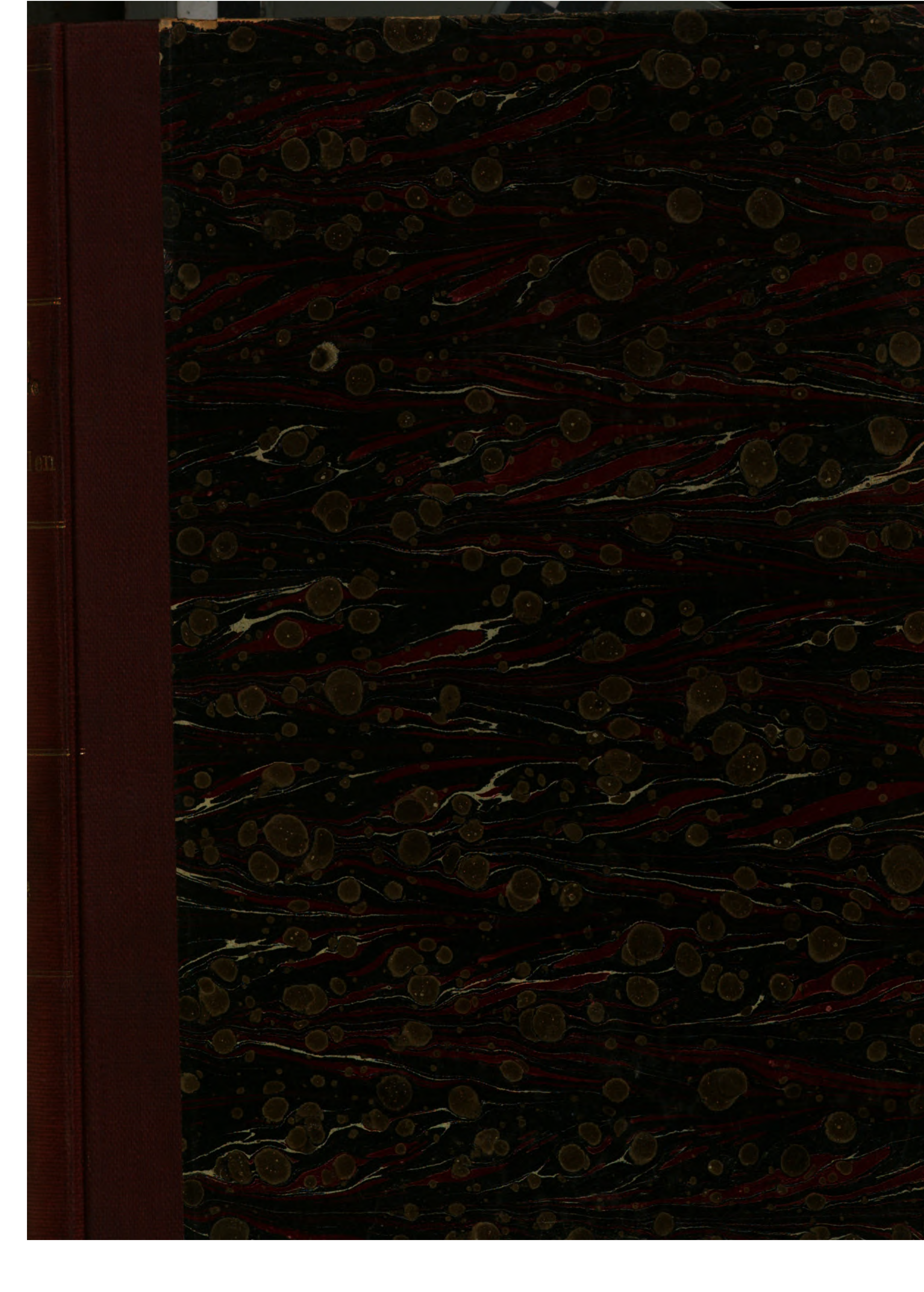
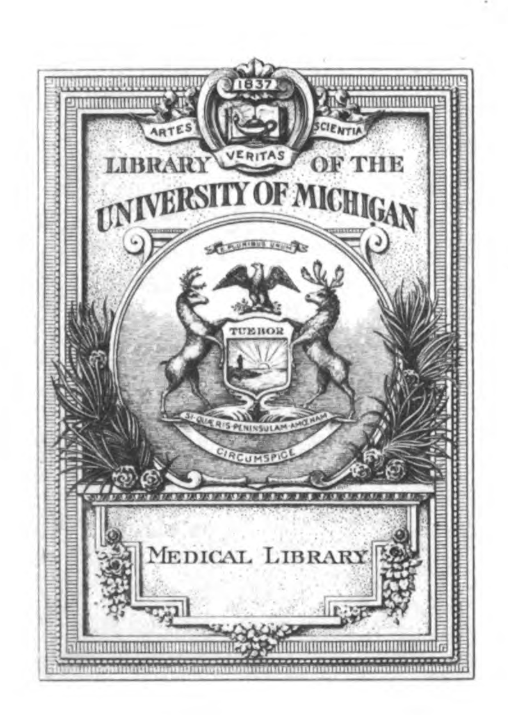




Fortschritte

auf dem Gebiete der

Röntgenstrahlen

Unter Mitwirkung von

Prof. Dr. v. **Bramann** in Halle, Prof. Dr. v. **Bruns** in Tübingen, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Curschmann** in Leipzig, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Czerny** in Heidelberg, Prof. Dr. **Deycke** in Constantinopel, Prof. Dr. **Forster** in Bern, Dr. **Gocht** in Halle, Prof. Dr. **Grunmach** in Berlin, Prof. Dr. **Henschen** in Upsala, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Hoffa** in Berlin, Prof. Dr. **Kölliker** in Leipzig, Prof. Dr. **Krause** in Berlin, Oberarzt Dr. **Kümmell** in Hamburg, Stabsarzt **Lambertz** in Berlin, Oberarzt Dr. **Carl Lauenstein** in Hamburg, Prof. Dr. **Lenhartz** in Hamburg, Prof. Dr. **Lennander** in Upsala, Prof. Dr. **Oberst** in Halle, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Riedel** in Jena, Prof. Dr. **Rumpf** in Bonn, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Schede** in Bonn, Generalarzt Dr. **Schjerning** in Berlin, Prof. Dr. **E. Schiff** in Wien, Prof. Dr. **F. Schultze** in Bonn, Oberarzt Dr. **Sick** in Hamburg, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Slaby** in Charlottenburg, Generaloberarzt Dr. **Stechow** in Berlin, Prof. Dr. **Voller** in Hamburg, u. Dr. **Walter** in Hamburg,

herausgegeben von

Dr. med. Albers-Schönberg

Fünfter Band

Hamburg

Lucas Gräfe & Sillem

1901—1902

Inhalt.

Namenregister.

(Die Ziffern verweisen auf die Seiten; ein * bedeutet Originalartikel.)

Sachregister.

(Die Ziffern verweisen auf die Seiten.)

Therapie. Physiologische und pathologische Wirkungen der Röntgenstrahlen.

Theoretische Untersuchungen. Physikalische und technische Arbeiten.

Technik der Anwendungsweisen der Röntgenstrahlen. Instrumentarium etc.

Casuistik.

Vereine und Kongresse.

Litteratur.

Zur Technik.

Von

Dr. Albers-Schönberg.

I.

Über die Anwendung des Wehneltschen elektrolytischen Unterbrechers im Röntgeninstrumentarium.

Als der Wehneltsche elektrolytische Unterbrecher zuerst dem Röntgenverfahren dienstbar gemacht wurde, versprach man sich infolge der in die Augen fallenden imponierenden Energiemengen, welche er zur Verfügung stellte, nicht wenig von diesem neuen Hilfsmittel. Vor allem schien der Wunsch nach wesentlicher Abkürzung der Expositionszeiten seiner Erfüllung nahe. Die Hoffnungen wurden indessen nicht erfüllt, denn einesteils waren die vorhandenen Röhren nicht imstande, die Kraft der Induktionsströme auszuhalten, anderenteils war eine Regulierung der immensen Wirkung in nur sehr unvollkommenen Grenzen möglich. Der Wunsch, den elektrolytischen Unterbrecher zu einem für alle Zwecke der R.-Praxis geeigneten zu gestalten, war ein sehr berechtigter, da die ausserordentliche Einfachheit dieses Instrumentes, verbunden mit seiner enormen Leistungsfähigkeit, ihn ohne weiteres für den Unterbrecher der Zukunft prädestiniert erscheinen liessen.

Man hat diese Aufgabe von verschiedenen Gesichtspunkten aus in Angriff genommen. Zunächst nahm man die durch den Wehnelt erzeugten Induktionsfunken, deren Länge man wohl regulieren, deren Qualität man dagegen nur sehr unvollkommen beeinflussen konnte, als etwas Gegebenes und versuchte Röhren zu konstruieren, welche den erhöhten Ansprüchen gewachsen waren. So entstanden die Röhren mit verstärkten Antikathoden (Gundelach) und die Wasserkühlröhren (Müller). Es ist nicht zu bestreiten, dass man mit diesen Röhren in der That ein noch nicht dagewesenes Röntgenlicht erzeugen konnte, allerdings nur für kurze Zeit, denn auch diese Röhren vermochten bei voller Ausnützung im günstigsten Falle nur wenige Minuten zu stehen. Überdies erschwerte der hohe Preis ihre allgemeine Einführung. Wenn auch auf diesem Wege zur Nutzbarmachung des Wehnelt nicht viel gewonnen war, so hatte doch die Röhrentechnik einen bedeutenden Vorteil, indem sie durch Konstruktion der Röhren für hohe Beanspruchung ein neues Modell schaffte, welches, wie wir später sehen werden, in vielen Fällen mit ausserordentlichem Nutzen zu verwerten ist.

Man wandte sich nunmehr dazu, durch Anwendung geeignet dimensionierter Widerstände in Übereinstimmung mit der Verwendung verschiedener Stiftlängen die Zahl und Länge der durch den Wehnelt erzeugten Funken herabzusetzen, was auch soweit gelang, dass man Röhren jeder beliebigen Qualität in Betrieb setzen und längere Zeit in Betrieb halten konnte.

Leider war aber die Freude über das Erreichte keine ungetrübte, denn ganz abgesehen davon, dass mit Einführung des Wehnelt die Bilder qualitativ schlechter wurden, bemerkte man, dass die Röhren auch ohne Überanstrengung in kürzester Frist hart und damit für die Röntgographie unbrauchbar wurden. Ich habe wiederholt zu jener Zeit ganz weiche Röhren besessen,

die mit Hg-Stift-Unterbrecher die kontrastreichsten Strahlen gaben und die nach einmaliger kurzer Anwendung des Wehnelt dermassen in die Höhe gingen, dass sie nicht mehr zu gebrauchen waren. Dass an diesem Phänomen wohl in erster Linie der Schliessungsfunke schuld war, hat Walter in seiner ausführlichen Arbeit über dieses Thema dargelegt. Dieser Schliessungsfunke zeigt sich, durch Auftreten fluorescierender Flecke und Ringe im Inneren der Röhre ähnlich den Ringen, welche man erhält, wenn man den Strom in umgekehrter Richtung durch die Röhre gehen lässt. Die Erkenntnis, dass diese Erscheinung ein schlechtes Symptom für die Lebensdauer der Röhre sei, gab zu dem Versuch Veranlassung, durch Zwischenschaltung besonders konstruierter Röhren (Souspape Ventil-Drosselröhren) dem Strom nur in einer Richtung den Durchtritt durch die Röhre zu gestatten. Sehr einfach und ohne Zuhilfenahme besonderer Röhren kann man dieses dadurch erreichen, dass man eine Röhre von gleichem Härtegrad umgekehrt der eigentlichen Röhre vorschaltet; es ist hierbei einerlei, ob man dieselbe zwischen Anode und Induktor oder Kathode und Induktor schaltet, denn auf beide Arten erreicht man in der That den Zweck, den Strom nur in einer Richtung passieren zu lassen, infolgedessen die Ring- und Fleckenbildung verschwindet und die Röhre ruhig und stetig funktioniert. Die Ventil- und Drosselröhren bewirken genau dasselbe in vollkommenerer Weise. Als Experiment ist dieser Versuch interessant für die Praxis, dagegen kann ein derartiges Verfahren nicht in Betracht kommen, da schon nach verhältnismässig kurzem Gebrauch zweier derartig zusammengeschalteter Röhren die Vacuumverhältnisse ungleich werden und der ganze Mechanismus versagt. Wenn man auch die Ventilröhre wieder durch Reguliervorrichtungen einstellen kann, so ist der Erfolg doch nur ein vorübergehender; ausserdem ist die Umständlichkeit dieses Verfahrens zu gross, um ernsthaft daran zu denken, auf diesem Wege die Nachteile des elektrolytischen Unterbrechers zu beseitigen. Eine Ausnahme bilden die sehr gross konstruierten sog. Dauerröhren, wie sie neuerdings von Gundelach in den Handel gebracht werden. Bei diesen, namentlich für Durchleuchtungen sehr brauchbaren Röhren, verbessert die Ventilröhre die Konstanz des Lichtes und die Stetigkeit des Brennpunktes.

Eine weitere Verbesserung der Sachlage brachten die Vorschaltwiderstände mit hoher Selbstinduktion, wenngleich auch sie noch nicht ausreichten, die Übelstände, welche aus dem Auftreten des Schliessungsfunkens resultierten, völlig zu beseitigen. Annehmbarer gestalteten sich die Verhältnisse durch Schaltung einer zweiten I-Rolle mit hoher Selbstinduktion zwischen Wehnelt und I-Rolle. Durch Zuhilfenahme einer ganzen Serie solcher Rollen, die man je nach der Qualität der zu betreibenden Röhre zwischenschaltete, konnte man den Schliessungsfunken dermassen eleminieren, dass die Aufgabe, jede, auch die weichste Röhre mit Wehnelt beliebig lange, ja sogar stundenlang zu betreiben, gelöst zu sein schien. Ich habe damals zu therapeutischen Zwecken stundenlang mit derselben weichen Röhre gearbeitet, wobei ich circa drei Primärrollen von anderen ausser Betrieb befindlichen Induktoren zwischen Wehnelt und I-Rolle schaltete. Selbstverständlich änderte sich die Stiftlänge mit jeder zwischengeschalteten I-Spule. Auch diese Art des Betriebes war, abgesehen von ihrer Schwerfälligkeit, nicht fehlerfrei, denn es kamen, wenn auch seltener, die Fälle von raschem Hartwerden der Röhren vor. Dieser Übelstand wurde erst definitiv durch Herabsetzung der primären Spannung in Verbindung mit Regulierung der Selbstinduktion erreicht.

Es ist Walters Verdienst, diese Verhältnisse durch Änderung der Primärrollen wesentlich verbessert und einheitlich gestaltet zu haben. Durch Konstruktion von I-Rollen mit variabeler Selbstinduktion lässt sich mühelos jeder früher nur durch Zwischenschaltung besonderer I-Spulen zu erzielende Grad der Selbstinduktion erreichen und damit ist die Möglichkeit gegeben, jeder Röhre die gerade, für sie qualitativ und quantitativ passenden Funken in feinster Abstufung zuzuführen.

Ich möchte an dieser Stelle zunächst auf die Entwickelung des Wehneltschen Unterbrechers zurückgreifen. Das zuerst von Ernecke in den Handel gebrachte Instrument hatte zwei Kardinalfehler, indem erstens das Gefäss zu klein war, wodurch eine übermässige Erhitzung

entstand, zweitens der seitlich angebrachte Stift bald zum Leckwerden des Gefässes Veranlassung gab. Wegen dieser Mängel konstruierte ich mir nun meine Unterbrecher nach eigenen Ideen.

In einer Accumulatorenzelle wurde auf der einen Seite eine grosse Bleiplatte mit angelötetem Kupferdraht aufgestellt, auf der anderen Seite befand sich ein Stativ, welches eine gewöhnliche Glasröhre trug, in dem sich der an Silberdraht angeschmolzene Platindraht befand. Der Stift konnte hinauf und hinunter geschoben und in jeder Stellung durch eine Klemmschraube festgestellt werden. Der Unterbrecher funktionierte einige Wochen gut, bedurfte aber bald einer Reparatur, da sich durch elektrolytische Vorgänge die Verlötung zwischen Platinstück und Silberdraht löste, und der Silberdraht an der Wassergrenze schadhaft wurde. Die Stifte wurden nun nach verschiedenen anderen Versuchen (cf. Fortschritte) so konstruiert, dass der Platindraht an einen Kupferdraht angeschmolzen, die Lötstelle völlig schützend bis zum oberen Ende des Kupferdrahtes mit einem dünnen Bleirohr übergezogen und unten und oben verschmolzen wurde. Hierdurch war die Lötstelle und der Kupferdraht völlig geschützt. Die Glasröhren wurden aus gutem starken Glas gefertigt, nach unten spitz ausgezogen mit einer Öffnung versehen, durch welche der 1 mm dicke Platinstift bequem hin und her geschoben werden konnte. Es ist nicht ratsam, die Öffnung zu eng zu machen, da das Glas alsdann springen würde. Von der nach unten spitz verlaufenden Form der Glasröhren bin ich indessen zurück gekommen, da bei längerem Gebrauch das Glas um den Stift herum völlig zerfressen und das Loch immer mehr vergrössert wird. Wesentlich haltbarer sind Glasröhren, welche nach unten stumpf und massiv verlaufen, hier findet eine geringere und langsamer vor sich gehende Usurierung statt. Die Zahl der zur Anwendung kommenden Stifte ist jetzt aus weiter unten zu beschreibenden Gründen auf vier resp. sieben vermehrt worden mit folgenden Längen des aus der Röhre hervorragenden Platinstiftes. 12, 10, 8, 6, 4, 2, 1 Millimeter. Sämtliche sieben Stifte sind in einer mit Paraffin imprägnierten Korkscheibe befestigt, welche ihrerseits so hoch über dem Flüssigkeitsniveau des Unterbrechers mittels eines Statives befestigt ist, dass durch den Betrieb etwa aufspritzende Säure nicht mehr die Korkplatte treffen kann. Überlauflöcher sind an den Glasröhren von 1 cm Durchmesser, wie ich sie benutze, nicht erforderlich, da die Flüssigkeit nicht wesentlich in die Höhe steigt. Letzteres ist nur dann der Fall, wenn die Röhren zu eng genommen werden. Der Konzentrationsgrad der Säure ist ziemlich irrelevant. Ich benutze zur Zeit bestleitende Säure = 26° B., 15° B. genügt indessen vollständig. Zu beachten ist, dass die Konzentration im Gebrauch durch Verdunstung und Wasserzersetzung konstant zunimmt, infolgedessen man gut thut, von Zeit zu Zeit die Lösung mittels Areometer zu kontrollieren. Mit einem Deckel versehe ich meine Unterbrecher nicht, derselbe ist überflüssig, da jedes etwa hineinfallende Schmutzteilchen infolge des Gebrauches schnell sedimentiert. Eine Kühlvorrichtung ist bei Benutzung eines einen Liter Säurelösung haltenden Glasgefässes (Accumulatorenzelle) überflüssig. Man kann den Unterbrecher stundenlang arbeiten lassen, ohne dass eine störende Erhitzung der Lösung eintritt. Das Gefäss des Unterbrechers sollte unter allen Umständen aus Glas sein, da man sonst etwaige Störungen, z. B. Ausbrechen von Glasröhren etc. nicht kontrollieren kann. Es ist ferner zur Beurteilung der richtigen Funktion des Unterbrechers nötig, den an der Platinspitze entstehenden Funken zu sehen. Der letztere ist je nach der angewandten Induktion bald kaum hörbar und schwach leuchtend, bald hell leuchtend, verbunden mit knallendem Geräusch. Auf die Bedeutung dieser Eigenschaften werde ich weiter unten zurückkommen. Recht praktisch ist der von Siemens & Halske angewandte Ersatz der Glasröhren durch Porzellanröhren. Dieselben haben eine längere Lebensdauer als die Glasröhren, werden aber schliesslich doch angefressen.

Leider hat die Patentierung des Unterbrechers seine schnellere Entwickelung aufgehalten. Der geradezu enorme Preis steht nicht im Verhältnis zu dem Wert des einfachen und billig zu improvisierenden Apparates. Wie ich mir von juristischer Seite habe sagen lassen, steht nichts im Wege, dass sich jeder seinen Unterbrecher selbst konstruiert. Der Wiederverkauf ist natürlich nicht gestattet.

Wie schon erwähnt, waren es die grundlegenden Versuche Walters, welche zur Erkenntnis führten, dass eine jede Röhre zu tadellosem Funktionieren mittels Wehnelt-Unterbrecher neben einer gewissen Funkenlänge auch einer bestimmten Funkenqualität bedürfe. Während mit den alten Systemen nur die Funkenlänge sich ändern liess, war die Qualität mehr oder weniger dieselbe; daher kam es, dass einige Röhren vorzüglich mit dem Wehnelt arbeiteten, andere wieder aus unerklärlichen Gründen nicht zum Ansprechen, geschweige denn zu dauerndem guten Funktionieren zu bringen waren.

In der veränderlichen Selbstinduktion, verbunden mit entsprechender Änderung der Stiftlänge, haben wir nun, variabele Spannung und minutiöse Dosierung des I-Stromes vorausgesetzt, ein Mittel, in wenig Sekunden für jede Röhre das Betriebsoptimum zu finden, ferner den Veränderungen, welche das Vacuum während der Funktion erleidet, ohne Ausschaltung mittels Regelung der Funken-Qualität und -Quantität zu folgen.

Walter konstruierte seine I-Spule derart, dass er Eisenkern, Lagen und Zahl der Windungen in ein bestimmtes Verhältnis zur Grösse des Induktors brachte. Eine einfache aus Stöpselkontakten bestehende Vorrichtung ermöglichte es, den Strom derart zu schalten, dass er den Eisenkern ein-, zwei-, drei-, viermal umkreiste, mithin vier verschiedene Stufen der Selbstinduktion entstanden. Jeder dieser verschiedenen Formen der Selbstinduktion entspricht nun eine gewisse Stiftlänge, die sich empirisch direkt durch den Röhrenbetrieb ergiebt.

Bei einem 60 cm Induktor z. B. besteht die Wickelung aus vier Lagen à 340 Windungen. Werden 1×340 Windungen eingeschaltet, so haben wir bei einem Stift von 12 mm Länge (Querschnitt 1 mm) einen kräftigen Funkenüberschlag von 30 cm Länge. Erhöhen wir die Selbstinduktion um das Doppelte, so werden wir den Stift etwa halb so lang nehmen und nun wieder einen kräftigen Funkenüberschlag von ungefähr 20 cm Länge erhalten. Bei 3×340 Windungen genügt zur Erzielung eines kräftigen Funkenüberschlages von circa 10 cm Länge ein Stift von 3 mm Länge. Bei 4×340 Windungen schliesslich benutzen wir einen Stift von 1 mm Länge und erhalten hiermit einen guten Funkenüberschlag von circa 5 cm Länge. Die erste Schaltung (1×340) wird für grosse harte Beckenröhren oder Wasserkühlröhren eventuell bei Momentaufnahmen genommen. Die zweite Schaltung (2×340) ist die am meisten gebrauchte für Röhren mittelweicher Qualität, für Arme, Ellenbogen, Schulter, Knie, Fuss, Kinderbecken etc. Die dritte Schaltung genügt für Handaufnahmen und dergleichen. Die vierte schliesslich ist die denkbar beste Schaltung für weiche Behandlungsröhren zum Dauerbetrieb. Der Stift muss so kurz und die Selbstinduktion so hoch sein, dass bei einer Unterbrechungszahl, welche sich noch als intermittierendes Röntgenlicht zeigt, kein wesentliches Glühen der Antikathode eintritt. Glüht dieselbe, so ist der Stift zu lang. Unter den gegebenen Verhältnissen gestaltet sich die der I-Rolle zugeführte Stromstärke folgendermassen:

1×340	15—20 Amp.
2×340	12 Amp.
3×340	5 Amp.
4×340	2—3 Amp.

Ist der Stift zu lang für die betreffende Selbstinduktion, dann steigt der Stromverbrauch, die Funken am Platinstift des Elektrolyten werden hell violett leuchtend und knallen beträchtlich. Die Funken der Sekundärrolle sind enorm massig (heiss). Die Antikathode gerät nach verhältnismässig kurzer Zeit in lebhafte Glut, wodurch sich das Vacuum der Röhre schnell erniedrigt.

Ist dagegen der Stift zu kurz für die gewählte Selbstinduktion, dann sinkt der Stromverbrauch, die Unterbrechungen werden unregelmässig. Amp.- und Voltmeternadel führen lebhafte Exkursionen aus. Der sekundäre Funkenüberschlag zeigt nicht mehr Funkenform, sondern Raupen- oder Bandform. Die Röhre zeigt Flecken- und Ringbildung, die Antikathode gerät bald ins Glühen. Sowohl die erstere wie die letztere fehlerhafte Schaltung sind deletär für die Röhren und müssen vermieden worden. Man kann nicht allgemeine Regeln für das Verhältnis zwischen

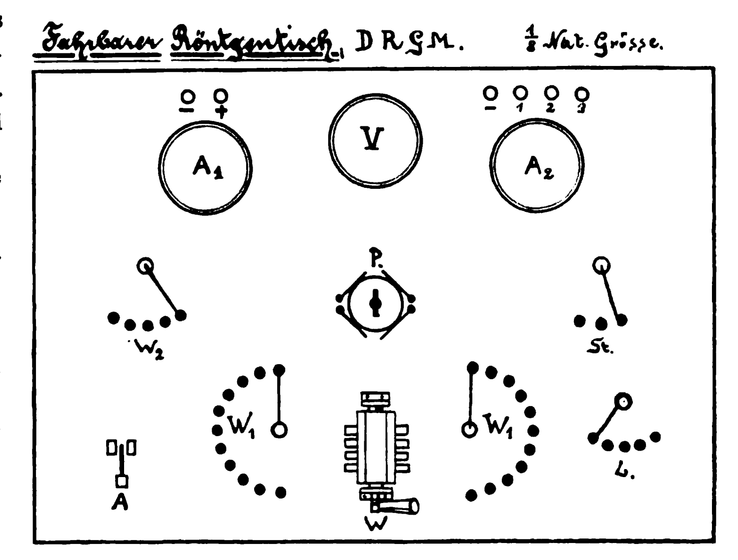
Stift und Selbstinduktion aufstellen, da die Röhrenqualitäten die ganze Frage wesentlich mit beeinflussen, immerhin wird jeder bald empirisch das jeweilig beste Verhältnis herausfinden. Die Unterbrechungen sollen taktmässig wie ein Uhrwerk erfolgen. Der Funke am Platinstift leuchtet mässig, das Geräusch ist regelmässig puckernd, aber nicht knallend. Die sekundären Funken folgen rasch einer dem anderen an Qualität (Dicke) gleich, nicht als Raupe oder Band, auch nicht in der Art der mit Vorliebe zu Reklamezwecken abgebildeten Funkenbündel, sondern in einem oder zwei bis drei Strahlen. Die Röhre funktioniert ohne auszusetzen regelmässig gleichmässig, event. bei glühender Antikathode. Sie hält ihr Vacuum beliebig lange, ohne wesentlich in die Höhe oder herunterzugehen. Die Amp.- und Voltnadeln stehen unverrückt ohne Schwankungen auszuführen. Funktioniert die Röhre indessen unregelmässig, d. h. setzen einige Unterbrechungen aus, so ist sie zu hart für die durch die gegebene Selbstinduktion bedingte Funkenlänge, man muss also in der Selbstinduktion zurückgehen und die Stiftlänge vergrössern.

Mit dem von Walter beschriebenen Widerstandstisch und dem Stöpselkontaktumschalter an der I-Rolle waren indessen diese verschiedenen Umschaltungen nur mit Schwierigkeiten während des Betriebes zu bewerkstelligen, da man einerseits zwischen Widerstand und Stöpselkontakt hin- und herlaufen musste, andererseits das Herausziehen und Einsetzen der Kontaktstöpsel während des Betriebes wegen der Stromstärken nicht angeraten war.

Hierfür musste nun Abhilfe geschaffen werden, was dadurch erzielt wurde, dass die Drähte, welche von den acht Klemmen der I-Rolle zum Umschalter führten, in ein langes, 4 cm dickes Kabel, natürlich unter Wahrung aller für die gute Isolation nötigen Cautelen zusammengedreht wurden. Dieses Kabel wurde vom Induktor zum Widerstandstisch geführt und mündete hier in einem Kurbelumschaltapparat. Also statt der lästigen Stöpselumschaltung am Induktor genügt eine Kurbeldrehung am Widerstandstisch, dem Standort des Untersuchers. Schwieriger war es für die Änderung der Stiftlängen Sorge zu tragen, da sich wohl in den allermeisten Fällen der elektrolyt U. in einem Nebenraum fern vom Untersucher befinden wird. Es mussten daher vier Stifte vorgesehen werden, welche durch Leitungen mit dem Untersuchungstisch in Verbindung stehen. Das Legen von derartig vielen Leitungen erscheint auf den ersten Blick etwas umständlich. Da man aber mit Leichtigkeit in den vorschriftsmässigen Röhren, in welchen die Kabel laufen, ein dreiteiliges Kabel unterbringen kann, so vereinfacht sich die Sache wesentlich. Es ist indessen darauf zu achten, dass diejenigen Kabel, welche zu den langen Stiften 12 und 10 mm führen, die erforderliche Stärke haben. Ferner muss das zum negativen Pol (Bleiplatte) führende Kabel der Spannung wegen in einer Röhre für sich allein laufen. Die fünf vom Elektrolyt kommenden Kabel münden auf dem Widerstandstisch an vier Kontakten, deren jeder für sich durch einen kleinen Drehhebel eingeschaltet werden kann.

Das Tableau des Widerstands hierbei trägt also folgende Gegenstände in zweckmässiger Anordnung.

- Widerstand W_1 für die grobe und feine Einstellung.
- Widerstand W_2 für die niedrige Spannung.
- *St* Stiftumschalter.
- *W* Walze, drehbar zur Variation der Selbstinduktion.
- *L* Lichtdunkelschalter.
- *A* Generalausschalter.
- A_1 Ampèremeter für den Gesamtstromverbrauch.
- A_2 Ampèremeter für den der I-Rolle zugeführten Strom.
- *V* Voltmeter für die Messung des I-Stromes.
- *P* Stromwender.



Diese in übersichtlicher Anordnung angebrachten Schalter ermöglichen es, direkt vom Platz des Untersuchers aus mit zwei Griffen jede beliebige Schaltung herzustellen.

Ein derartiges Instrumentarium dürfte annähernd das beste sein, was man haben kann, Walter ist indessen noch einen Schritt weiter gegangen und hat durch Änderung der I-Rollenwickelung, sowie durch Herstellung einer achtkantigen Walzenumschaltung eine sechsfache Variation der Selbstinduktion erzielt.

Hiermit war es natürlich verbunden, dass die Stiftzahl von vier auf sechs erhöht werden musste. Wenngleich diese Verbesserung den Preis der gesamten Einrichtung etwas erhöht, so lässt es sich nicht bestreiten, dass ein derartiges Instrumentarium kaum noch verbesserungsfähig ist. Die Handhabung desselben will selbstverständlich gelernt sein und erfordert eine genaue Kenntnis der einschlägigen Verhältnisse.

Das Ideal eines Apparates ist für Fabrikanten die ohne jede Vorkenntnis mögliche Handhabung, die man eventuell getrost dem niederen Heilpersonal überlassen kann. Im Interesse des Fortschreitens unserer Spezialwissenschaft liegt es dagegen, den Arzt für die besseren und feineren Instrumente heranzubilden und das Verständnis für die ihm zur Verfügung stehenden Apparate zu wecken. Nur derjenige, welcher sein Instrumentarium kennt und versteht, kann auf die Dauer Schritt halten mit der in schneller Entwickelung begriffenen neuen physikalischen Hilfswissenschaft.

Überblicken wir das vorstehend Gesagte, so ergiebt sich folgendes:

Der elektrolytische Unterbrecher war im Anfang deswegen im ärztlichen Röntgenbetriebe untauglich, weil die Art seiner Funktion nicht zu den gebräuchlichen Primärrollen und Widerständen passte. Erst durch Umänderung der letzteren beiden ist er ein für alle Zwecke der Diagnostik und Therapie vorzüglich brauchbares Instrument geworden.

Welche Vorzüge bietet nun dieses neue System gegenüber dem alten? Ich habe bereits früher auf verschiedene Punkte aufmerksam gemacht, die ich daher nur kurz zu rekapitulieren brauche. Der Unterbrecher bedarf keiner besonderen Bedienung und Reinigung, er giebt infolge seiner ausserordentlich einfachen Konstruktion keine Veranlassung zu kostspieligen Reparaturen. Durch Aufstellung in einem entfernten Raume gewährleistet er ein völlig ruhiges Arbeiten im Untersuchungszimmer. Er lässt sich für jeden Zweck ohne Mühe auf das exakteste und feinste einstellen, so dass Qualität und Quantität der Unterbrechungen immer den jeweiligen Bedürfnissen angepasst werden können. Seine Wirkung auf die Röhren kann individualisierend gestaltet werden, so dass jede Röhre nur das optimum ihrer Belastung erhält. Fehler hat dieses System bis jetzt nicht gezeigt.

Die von vielen Untersuchern dem Wehnelt nachgerühmte Abkürzung der Expositionszeit ist ein Erfolg, von welchem sich der Erfahrene nicht täuschen lassen wird, denn der Gewinn an Zeit bei der Expositionsabkürzung geht meistens auf Kosten der Röhren — ausgenommen bei Anwendung von Wasserkühlröhren. — Die Expositionszeit lässt sich im wesentlichen nur dann herabsetzen, wenn man harte Röhren nimmt. Harte Röhren geben aber durchweg schlechte kontrastschwache Bilder. Die Anwendung weicher Röhren dagegen, welche die schönsten kontrastreichen Bilder geben, bedingt unter allen Umständen eine gewisse nicht zu unterbietende Dauer der Belichtung der Platte. Eine wirklich praktische Bedeutung kommt der Abkürzung der Exposition nur dann zu, wenn wir Thoraxaufnahmen in verschiedenen Atmungsphasen machen wollen. Hier nehme man eine kontrastreiche, mittelweiche Wasserkühlröhre und belaste dieselbe mit ihrem Maximum. Das Glühen der Antikathode ist nicht zu befürchten, infolgedessen wird sie ihren Härte- resp. Weichegrad für die Dauer der Aufnahme halten. Solche Momentaufnahme würde ich mit Selbstinduktion 1×340 und Stift 12 mm machen.

Es kann ferner geboten sein, bei kleinen Kindern die Exposition herabzusetzen, was dann auch am besten mit Wasserkühlröhren gemacht wird. Misslich bleibt dieses indessen

immer, denn qualitativ werden die Bilder, z. B. Becken, doch weniger gut, als wenn wir etwas längere Zeit exponieren. Ein gut durchgearbeitetes Bild mit etwas längerer Exposition gemacht, ist bei weitem mehr wert, als ein kontrastschwaches Momentbild. Man sollte doch den Zweck, Diagnosen zu stellen, nicht dem Bestreben, einen Expositionsrekord zu erzielen, unterordnen.

Man giebt vielfach Vorschriften über die Expositionszeiten. Ich halte dieses vor der Hand für überflüssig. In der That beweisen die Angaben verschiedener guter Untersucher, dass die gleiche Bildqualität mit durchaus verschiedenen Expositionszeiten zu erreichen ist. Die Expositionsdauer hängt ausschliesslich von folgenden Faktoren ab:

1. Dicke des zu untersuchenden Körperteils,
2. Empfindlichkeit der Platten,
3. Härtegrad der Röhre,
4. Zahl der Unterbrechungen,
5. Abstand der Röhre von der Platte.

Ad 1. Kommt der Durchmesser des Körperteils, die Dichte des Gewebes und das Alter des Individuum in Betracht. Bei einem kindlichen Körperteil werden wir in Anbetracht des geringen Kalkgehaltes der Knochen weniger lange exponieren, als bei einem Erwachsenen.

Ad 2. Die Plattenempfindlichkeit ist verschieden. Ich benutze ausschliesslich Schleussner-Platten, die für Röntgenstrahlen bei weitem die empfindlichsten sind.

Ad 3. Der Härtegrad der Röhre ist der wichtigste Punkt zur Bestimmung der Expositionszeit. Solange wie wir nicht über eine einheitliche, leicht abzulesende Härteskala verfügen, kann man keine allgemeingültigen Angaben über die Exposition machen. Es ist zu hoffen, dass die von Walter inaugurierte einheitliche Härtemessung in Zukunft allgemein für die Bestimmung der Röhrenqualität eingeführt werden wird.

Ad 4 u. 5. Abstand der Röhre von der Platte, sowie Zahl der Unterbrechungen werden allmählich konstante Grössen werden, die dann bei Bestimmung der Expositionszeiten nicht besonders hervorgehoben werden müssen.

Die Frage, ob grosse oder kleine Induktoren vorzuziehen sind, ferner die Ratschläge, welche den Besitzern von Röntgeneinrichtungen betreffs Abänderung ihrer Instrumente zu geben sind, möchte ich zum Schluss einer kurzen Besprechung unterziehen.

Die Experimente mit verschieden grossen Induktoren haben insofern eine Überlegenheit der grossen Formen über die kleinen ergeben, als die ersteren wesentlich exakter zu regulieren sind als die letzteren. Der Umstand, dass man in der That jede für die Röntgenographie und Röntgenoskopie in Betracht kommende selbst harte Röhre mit 30 cm langen Funken betreiben kann, hat zu der durchaus irrigen Ansicht geführt, dass damit auch die grossen Induktoren überflüssig seien. Die 30 cm langen Funken, welche ein kleiner 30 cm-Apparat hergiebt, sind qualitativ nicht die gleichen, wie die eines grossen Apparates. Man sollte daher, wenn die äusseren Umstände es erlauben, die Induktoren mit grossen Schlagweiten bei Neuanschaffungen bevorzugen. Die besten Resultate sieht man bei 40 bis 60 cm-Apparaten.

Die Umänderung einer bestehenden Einrichtung hat keine Schwierigkeiten, da beispielsweise alle Schaltbretter mit der neuen Einrichtung für niedrige Spannung und variabele Selbstinduktion unschwer versehen werden können. Ebenso steht nichts im Wege für die vorhandenen Induktoren unter Benutzung der alten Hartgummirohre neue Primärrollen nach Walter machen zu lassen. Es kommt hierbei auf die strikte Innehaltung der publizierten Vorschriften bezüglich Grösse des Eisenkerns und Windungszahl ausserordentlich an. Die angegebenen Zahlen sind das Resultat langjähriger Versuche und können nicht ohne weiteres durch andere Verhältnisse ersetzt werden. Ich habe persönlich die sämtlichen Versuchsspulen in meinem Institut durchprobiert, um ein Urteil über ihre Brauchbarkeit im täglichen Betriebe zu gewinnen und kann die Walterschen Angaben in jeder Beziehung als durch die Praxis bewährt bezeichnen.

Leider sind bereits im Handel I-Rollen mit sogenannter Walterschaltung erschienen, die bei genauer Prüfung den Walterschen Anforderungen bezüglich Grösse des Kerns, Zahl und Lage der Windungen und Drahtstärke nicht entsprechen. Es ist nicht zu bestreiten, dass die Resultate mit diesen unrichtig hergestellten I-Rollen sich schon vorteilhaft von den ursprünglichen Rollen, die für Wehnelt kontruiert wurden, abheben, an der Vollendung ihrer Leistungen fehlt aber noch ausserordentlich viel, und sollten diese Rollen billigerweise nicht unter dem Namen Walterschaltung verkauft werden.

Besitzern kleiner Induktoren bis zu 40 cm Funkenlänge raten wir nicht zu, das elektrolytische System einzuführen, da die Kosten nicht im Verhältnis zu dem Wert des Induktors stehen. Man wird besser thun, diese Apparate mit den alten Unterbrechern weiter zu benutzen und eventuell später ein grösseres nach dem neuen Prinzip konstruiertes Instrumentarium anzuschaffen.

II.

Sternum- und Ösophagus-Darstellung.

(Hierzu Tafel I, Fig. 1 u. 2.)

In meinem Artikel „Über den Nachweis kleiner Nierensteine mittelst Röntgenstrahlen" deutete ich bereits an, dass auch ausser der Röntgographie der Konkremente die Darstellung schwer zugänglicher Skelettpartien u. dergl. grossen Nutzen von der Blendenanwendung ziehen würde. Zu diesen schwer darstellbaren Partien gehört ohne Zweifel das Sternum, welches auf den in der üblichen Weise angefertigten Röntgogrammen (Brust gegen die Platte) infolge der sich deckenden Schatten der Wirbelsäule der Aorta und des Brustbeines nur unvollkommen, meist aber gar nicht zu erkennen ist. Analog dem Blendenapparat, welchen ich für die Nierensteinuntersuchung angegeben habe und welch letzterer sich besonders auch für Wirbelsäulen- sowie für stereoskopische Aufnahmen eignet, habe ich für Untersuchung und Durchleuchtungen des Thorax folgende Schirmblende konstruiert. (Fig. 1.)[1]

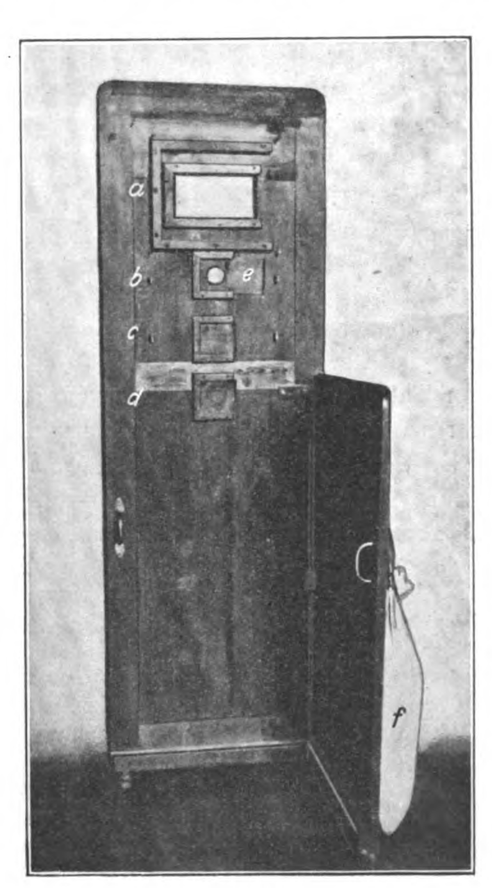


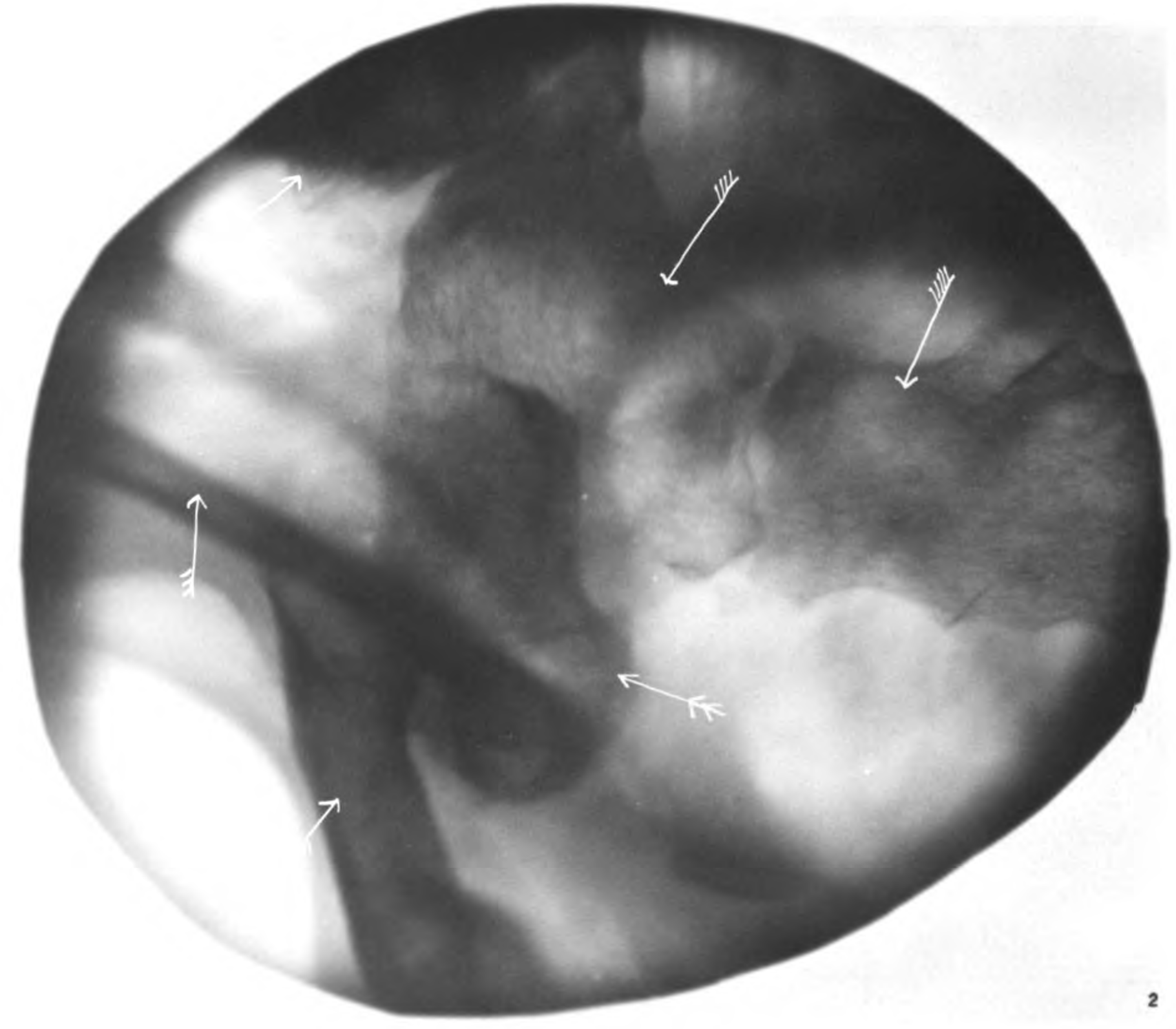
Fig. 1.

Die vordere grosse Wand des Schirmes ist 187 cm hoch und 60 cm breit. Die kürzere Wand, welche lediglich den Zweck hat, der grossen Wand Halt zu geben, ist 106 cm hoch und 60 cm breit. Die beiden Wände sind rechtwinklig zusammengesetzt und auf Rollen gebracht, so dass man den ganzen Apparat ohne Schwierigkeiten hin- und herrollen kann. Beide Wände sind an ihrer Aussenseite mit 2—3 mm dicken Bleiplatten benagelt.

Die kleinere Wand ist an ihrem Ende noch durch ein Gewicht (Sandsack) (*f*) beschwert, um ein Überkippen nach vorn zu verhindern. In einer Höhe von 145 cm ist ein herausnehmbares, mit Bleiglasplatte versehenes Fenster angebracht. In dieser Form dient mir die leicht verschiebbare Wand als Schutzwand gegen die Bestrahlung des

[1]) Von den Firmen Voltohm-München und Richard Seifert & Comp.-Hamburg in den Handel gebracht.

1



2

Neue Photogr. Gesellsch. Berlin-Steglitz.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

eigenen Körpers während der Untersuchungen. Zwischen den Rheostaten und den Untersuchungstisch gerückt, hat ein Erwachsener in aufrechter Stellung vollständig Deckung gegen Bestrahlungen und kann, während er mit der einen Hand den Widerstand bedient, durch das Fenster die Röhre beobachten.

Ob ein derartiger Schutz der eigenen Person gegen Röntgenstrahlen erforderlich ist, lässt sich zur Zeit noch nicht entscheiden, da keine Schädigungen allgemeiner Art bei den Untersuchern beobachtet worden sind, immerhin kann Vorsicht nichts schaden, besonders in Betrieben, welche den Untersucher nötigen, sich Tag für Tag stundenlang den Strahlen auszusetzen. Um diese Schutzwand nun auch für andere Zwecke dienstbar zu machen, sind in dieselbe in den Höhen von 4 cm oberhalb des Fussbodens 3 Löcher von 4 cm Durchmesser eingesägt, welche von der Innenseite durch Bleiklappen (*c*) geschlossen werden können.

Der Schirm wird am besten gegen einen feststehenden Tisch mit seiner Längswand geschoben. Der Tisch hindert ein Fortrollen oder Überkippen der Wand, wenn sich der zu

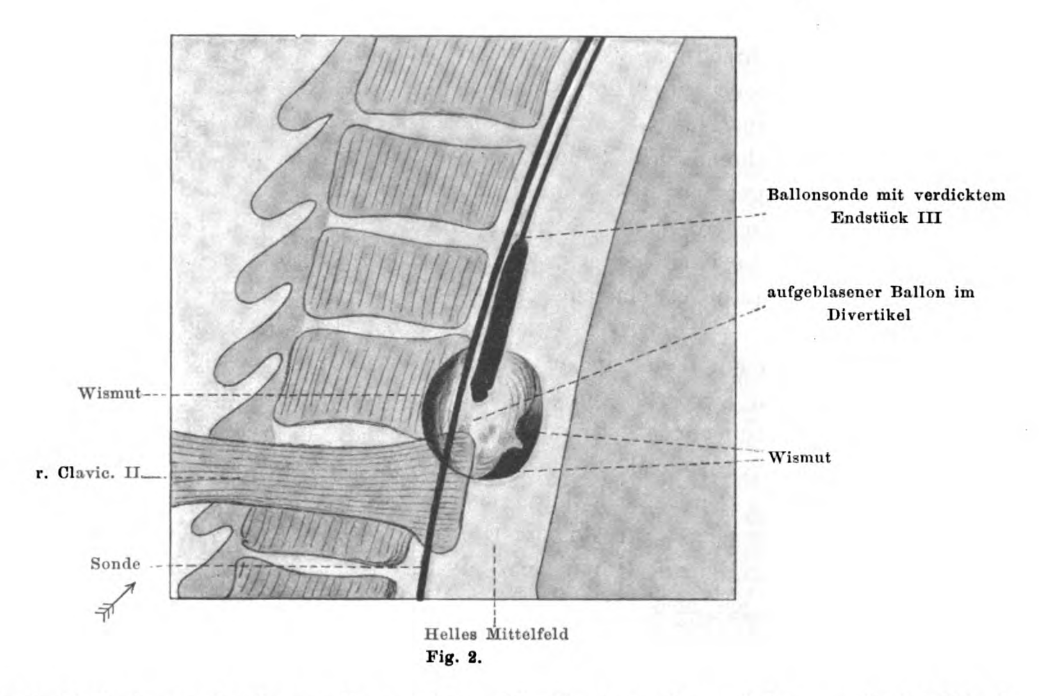


Fig. 2.

untersuchende Patient von der Innenseite anlehnt. Die Röntgenröhre wird nun mittelst Wandarm oder Stativ an der Aussenseite der Wand vor einem der Löcher centriert angebracht und alsdann mit schwarzem Tuch verhängt. Setzt man die Röhre in Betrieb, so kommen ausschliesslich die durch das Blendenloch tretenden Röntgenstrahlen zur Anwendung, da alle übrigen Strahlen durch die Bleiwand abgeblendet werden. Indem nun der Patient hoch oder niedrig, gerade oder schräg vor das Blendenloch gestellt wird, kann jede beliebige Körperregion eingestellt und in jeder beliebigen Richtung betrachtet werden. Mittelst dieses Schirmes mache ich stets die schrägen Durchleuchtungen nach Holzknecht.

Besonders bequem untersucht man den Ösophagus mittels dieser Methode, welche auch gestattet, direkte Photographien von Sonden- und Wismut-Ablagerungen in Divertikeln anzufertigen. Bei Anfertigung einer Ösophagus- oder Sternum-Aufnahme wird folgendermassen verfahren: Patient wird derart vor die Innenseite der Wand gestellt, dass die durch das Diaphragma gehenden Strahlen den Thorax von links hinten nach rechts vorn durchsetzen. Man sieht also deutlich das zuerst von Holzknecht beschriebene helle Mittelfeld, in welchem der Ösophagus gelegen ist. Durch Zwischenschieben eines Kissens zwischen rechte Schulter und Wand kann die beschriebene Stellung des Patienten dauernd beibehalten werden. Unter

Kontrolle des Leuchtschirms wird dem Patienten nunmehr ein Wismutbolus gegeben oder die Sonde eingeführt. In dem, Tafel 1, Fig. 1 abgebildeten Falle, zu welchem die vorstehende Skizze, welche der den gleichen Fall behandelnden Arbeit von Schmilinsky (Deutsche med. Wochenschrift 1901, No. 33) entlehnt ist, die erforderlichen Erklärungen giebt, konnte man bereits auf dem Schirm deutlich sehen, wie sich das Wismut auf dem Boden des später als Divertikel erkannten Hohlraumes niederlegte. Es wurde nunmehr eine mit kleinem Gummiballon armierte Sonde sorgfältig in den Hohlraum eingeführt, und der Ballon mittels eines Gebläses aufgeblasen. Eine zweite Metallsonde wurde an dem Divertikel vorbei in den Ösophagus geführt. Diese sämtlichen Manipulationen liessen sich unschwer ausführen und gaben ein absolut deutliches Bild auf dem Bariumschirm. Die Fixierung des Befundes auf photographischem Wege geschieht einfach in der Weise, dass dem Patienten nach sorgfältiger Einstellung mittels Leuchtschirms eine Platte $^{18}/_{24}$ während 2 Minuten auf die Brust gedrückt wurde. Selbstverständlich bedarf man eines Gehilfen, welcher das Ein- und Ausschalten nach dem Kommando des Untersuchenden übernimmt, ferner darf weder Patient noch der die Platte haltende Arzt eine Bewegung während der Zeitdauer der Belichtung ausführen. Die verhältnismässig geringen Atemexkursionen des Thorax schaden der Güte des Bildes wenig. Sehr zweckmässig legt man einen kleinen Leuchtschirm auf die Rückseite der gegen die Brust gedrückten Kassette, man sieht dann während des Radiographierens durch Kassette und Platte hindurch den zu untersuchenden Gegenstand und kann je nach der gerade vorhandenen Strahlenintensität die Exposition bemessen. Genau in gleicher Weise verfährt man bei Aufnahmen des Sternum, welches auch zweckmässig bei etwas schrägem Strahlengang radiographiert wird. (Tafel I, Fig. 2, Tumor Sterni et claviculae; ‥→ Clavicula, ⋯→ Rippe, ····→ Manubrium, ·····→ Corpus, ⁖→ Tumor.) Dilatierte Aortenbögen, Mediastinaltumoren, Rippenfrakturen etc. radiographiert man am besten genau in der beschriebenen Weise, so zwar dass man zunächst den darzustellenden Körperteil mittels Leuchtschirm in die Mitte des durch das Diaphragma gebildeten Beleuchtungsfeldes bringt, die Strahlenquelle ausschaltet, die bereit gehaltene Platte auf die in Betracht kommende Stelle drückt und je nach Umständen belichtet.

Man erhält sehr feine und gut durchgearbeitete Bilder, welche in der Regel die auf dem Schirm gegebenen an Schärfe und Güte bei weiterm übertreffen. Ich konnte auf diese Weise verkalkte Drüsen am Hilus exakt auf den Platten nachweisen. Für das Gebiet der Schädeluntersuchungen, also Antrum-, Augenhöhlen-, Stirnhöhlen-, Keilbeinhöhlen-Radiographie, ferner für den Nachweis von Fremdkörpern, sowie für Untersuchungen des Kiefergelenkes und der letzten Backzähne, welche meist schwer vom Munde aus auf Films darzustellen sind, empfiehlt sich diese Methode sehr. Sie bietet eben den grossen Vorteil, dass man sich das zu untersuchende Gebiet genau einstellen kann. Die ruhige Lage des Körperteiles wird bei intelligenten Patienten durch den mittels der Platte ausgeübten Druck gewährleistet. Kopfuntersuchungen bedürfen noch eines Hilfsmittels, da wegen der Schultern der Kopf in Seitenlage nicht flach gegen die Schirmwand gedrückt werden kann. Um diesen Übelstand zu vermeiden, wird an der Innenseite der Wand bei *a*, *b*, *c*, *d* ein durchbohrter Holzklotz von 14 cm Dicke vor das Diaphragma gehängt. Alsdann kann der Kopf wie gegen ein Kopfkissen gegen diesen Holzklotz gedrückt werden. Es braucht nicht erwähnt zu werden, dass dieser Holzklotz mit einer mit Blei ausgekleideten Durchbohrung vom gleichen Kaliber, wie die Holzwand, versehen sein muss.

Aus der Leipziger chirurg. Klinik von Herrn Geheimrat Prof. Dr. Trendelenburg.

Die schräge Durchleuchtung des Thorax bei Fremdkörpern im Oesophagus und zur Darstellung der Dorsalwirbelsäule.

Von

Privatdozent Dr. **Wilms.**

(Hierzu Tafel II.)

Ein im August 1900 operierter Fall von einem Gebiss, welches im untern Teil des Oesophagus sass und vom Magen aus entfernt wurde, war die Veranlassung zu den folgenden Untersuchungen, die nicht nur für die Röntgographie bei Fremdkörpern im Oesophagus, sondern auch für die Studien von Veränderung der Wirbelsäule im Dorsalteil von Wichtigkeit waren.

Ein 28jähriger Mann hatte während des Schlafes ein Teil seines Gebisses, 3 Zähne mit Gaumenplatte verschluckt. Die erste Röntgenuntersuchung, bei welcher der Patient direkt von vorn nach hinten in gewöhnlicher Lage durchleuchtet wurde, ergab ein vollständig negatives Resultat. Als dann der Patient etwa um 45° nach links gedreht wurde und man die Röhre so gestellt hatte, dass die Strahlen den Körper von rechts vorn nach links hinten durchdrangen, zeichneten sich auf dem Röntgenbild zwischen dem 8. und 9. Wirbel scharf zwei kleine Eisenstäbchen ab, die an beiden Seiten des Gebisses angebracht waren. Bei Durchleuchtung von vorn nach hinten können Fremdkörper im unteren Drittel und gewöhnlich auch im mittleren Drittel der Speiseröhre deshalb in der Regel nicht aufgefunden werden, weil ausser der Wirbelsäule noch das für X-Strahlen stark undurchlässige Herz etwaige Fremdkörper deckt Es ist deshalb nicht zu verwundern, wenn man fast regelmässig in den Berichten über Röntgendurchleuchtung bei Fremdkörpern, speciell Gebissen, im unteren Teil des Oesophagus liest, dass die Röntgenuntersuchung ein negatives Resultat ergab. Mehrmals wurde sogar auf Grund dieses negativen Befundes irrtümlicherweise angenommen, dass der Fremdkörper den Oesophagus passiert hätte, und der Körper blieb für einige Tage im Oesophagus stecken, bis die anhaltenden Beschwerden eine neue Untersuchung veranlassten. Kirstein, Quadflieg, Gottstein, Kilian (Litteratur siehe Wilms, Deutsche Zeitschrift für Chir. 60. Bd. 1901) berichten über solche Fälle.

Aus der Thatsache, dass in unserem Falle von Gebiss im Oesophagus bei gewöhnlicher Durchleuchtung kein Schatten sich zeigte, während bei seitlicher Durchstrahlung sich die kleinen Eisenstäbchen scharf abzeichneten, darf wohl gefolgert werden, dass auch die übrigen negativen Resultate bei derartigen Untersuchungen meist darauf zurückzuführen sind, dass die Patienten direkt von vorn nach hinten durchleuchtet wurden. Auf den Wert seitlicher Durchleuchtung ist schon vor längerer Zeit durch v. Criegern[1]) zum Studium des Herzens und Aortenbogen-Aneurysmen hingewiesen worden. v. Criegern untersucht seine Patienten in stehender Haltung. Holzknecht[2]) hat im September 1900 in einer Arbeit zur Diagnostik der Oesophagusstenose die schräge Durchleuchtung angewandt, er betrachtet ebenso wie v. Criegern die Patienten in aufrechter Stellung mit dem Schirm, was für seine Zwecke praktischer erschien.

Mir hat sich die Aufnahme der Röntgographie in liegender Stellung besser für unsere Zwecke bewährt, und zwar lagere ich den Patienten in bestimmter Weise, um das Bild, welches durch die schräge Lage ja immer etwas verzerrt projiciert wird, doch dem normalen Bilde möglichst ähnlich zu gestalten.

---

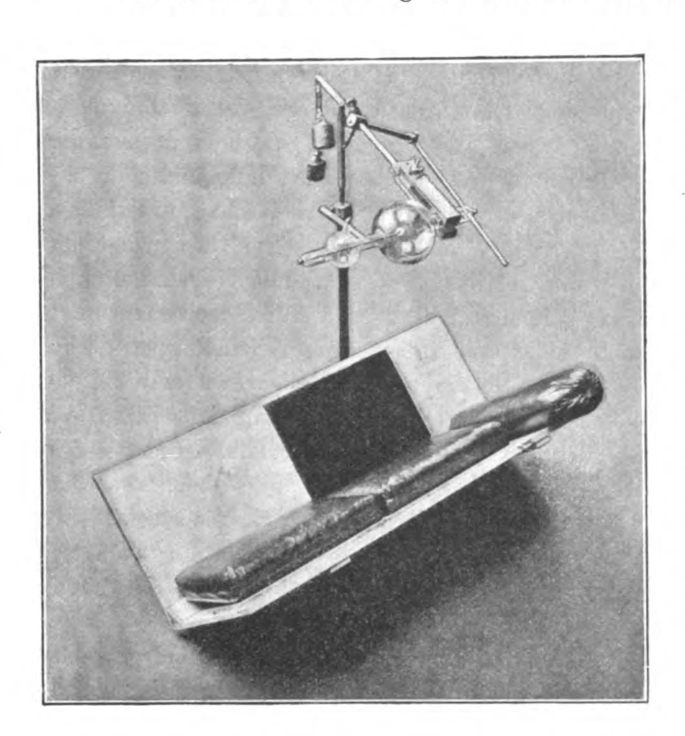
[1]) v. Criegern, Congress f. innere Medizin. 1890 Carlsbad. 1897 Berlin.

[2]) Holzknecht, Deutsche med. Wochenschrift 1900. No. 36.

Für Fremdkörper im Oesophagus ist zwar der Umstand, dass das Bild etwas mehr gerade oder schräg projiciert wird, gewöhnlich nicht von grosser Bedeutung, dagegen wird es zuweilen sehr störend bei den Studien von Veränderungen an der Wirbelsäule. Das schon bei senkrechter Durchleuchtung komplizierte Bild der Wirbelsäule wird bei schräger Durchleuchtung noch weit schwieriger zu deuten.

Es kam mir nun bei der für die genannten Fälle notwendigen schrägen Durchleuchtung darauf an, dass der Winkel, welchen die Durchleuchtungsebene mit der Sagittalebene des Körpers bildet, so klein wie möglich ausfalle, um eben das Projektionsbild dem normalen möglichst ähnlich zu machen. Der Erreichung dieses Zieles kommt zu statten, dass bei einer Lage auf der linken Seite das Herz sich in der Regel deutlich nach links verlagert und so nicht mehr mit seinem dunklen Schatten die Wirbel und eventuelle Oesophagusfremdkörper deckt.

Eine zweite Forderung war die, dass bei der Lage des Körpers mit Drehung von etwa 45° nach links die Platte dem Rücken anliegt. Bleibt die Platte in horizontaler Lage liegen, so entfernt sich bei der Drehung des Körpers die Wirbelsäule von der Platte, und die Bilder werden dadurch undeutlicher.



Am besten liess sich unser Zweck, die Wirbelsäule und etwaige Fremdkörper im Ösophagus gut darzustellen, dadurch erreichen, dass man den Patienten in eine Rinne legte, die auf nebenstehendem Bilde wiedergegeben ist. Zwei Bretter werden zusammengesetzt, so dass sie in einem Winkel von 90° zu einander stehen. Auf die eine Seite legt man die photographische Platte, auf die andere einige Kissen, damit der Patient bequem liegt. Der Kranke legt sich so in die Rinne, dass er mit der linken Seite auf den Kissen und mit dem Rücken auf der Platte aufliegt. Er liegt also jetzt um 45° nach links gedreht. Die Röhre wird dann in der richtigen Höhe, also etwa in der Höhe der Mammillen, gestellt, dass die Strahlen in einem Winkel von 140—150° die Platte treffen, oder anders ausgedrückt, dass die Strahlen in einer Ebene, die mit der Sagittalebene einen Winkel von etwa 30—40° bildet, den Körper durchdringen.

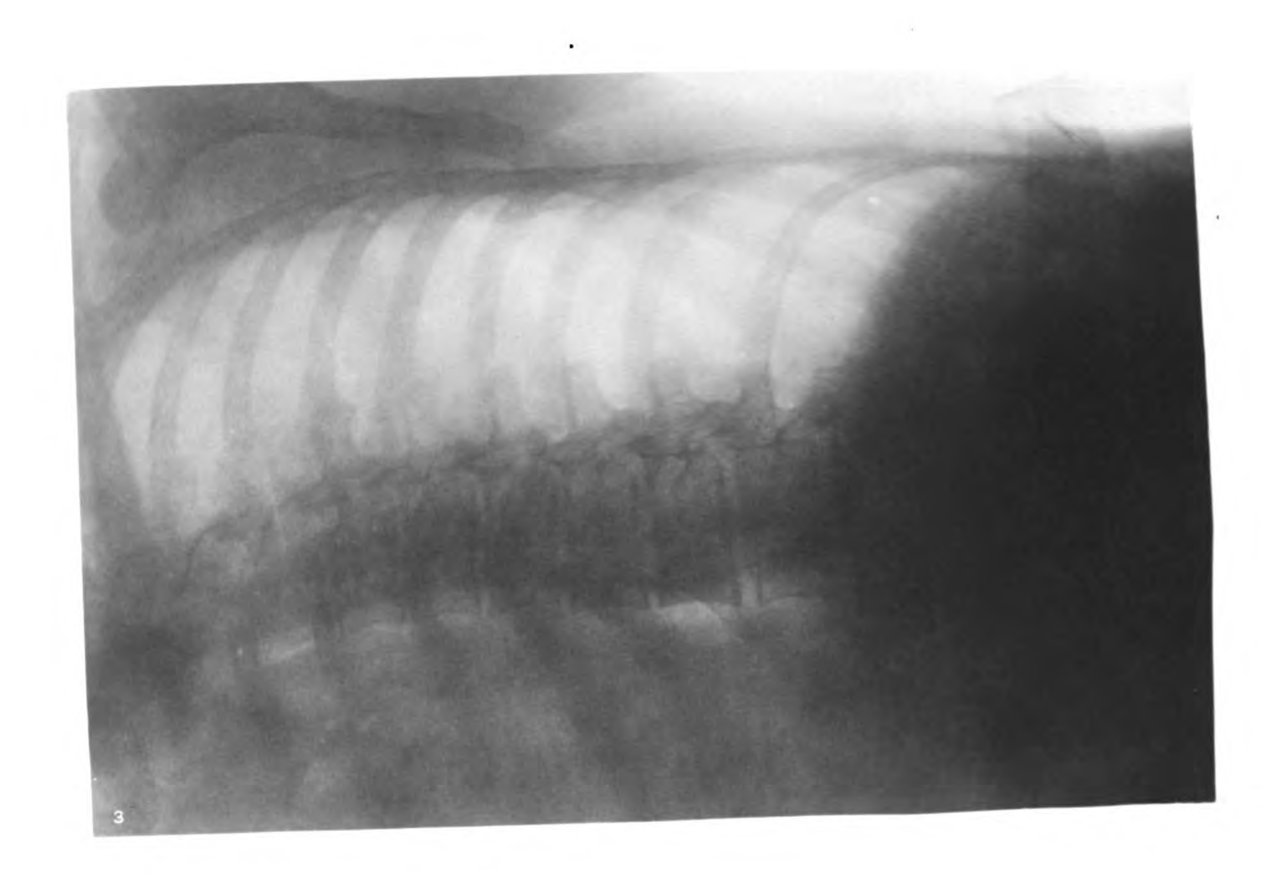
Dass man in dieser Weise die Dorsalwirbelsäule bis herab zum 10. Wirbel inklusive demonstrieren kann, zeigt Bild 2 u. 3 Tafel II. Die Durchleuchtungsebene bildet hier etwa einen Winkel von 35° zur Sagittalebene. Gleich scharf zeichnet sich auch der ganze Oesophagus ab, wenn eine Metallsonde eingeführt ist. (Bild 1, Taf. II.) Die Bilder stammen natürlich von Lebenden. Dass man unvergleichlich schlechtere Bilder bei Durchleuchtung von vorn erhält, dafür brauche ich beweisende Bilder nicht zu reproducieren. Ich habe natürlich die den drei hier wiedergegebenen Bildern entsprechenden Photographien unter ganz gleichen Bedingungen auch von vorn aufgenommen. Dabei sieht man bei Bild 1 vom vierten Brustwirbel an gar keine Wirbelschatten mehr und bei Bild 2 verschwindet die Metallsonde völlig in dem Schatten des Herzens und der Wirbelsäule.



2



1



3

Neue Photogr. Gesellsch. Berlin-Steglitz

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg



Der Wehneltunterbrecher im Röntgenbetriebe.

Von

Dr. B. Walter.

Schon im vorigen Bande dieser Zeitschrift habe ich mich in einer längeren Abhandlung über die Verwendung des Wehneltunterbrechers im Röntgenlaboratorium verbreitet. Diese Publikation ist indessen vielfach so aufgefasst worden, als ob es sich darin noch wesentlich um Vorschläge handelte, während doch die daselbst beschriebenen Apparate sich schon damals viele Monate lang im praktischen Betriebe bewährt hatten. Zum Teil dürfte dieses Missverständnis daher rühren, dass ich in jenem Aufsatze einen besonderen Wert auf die theoretischen Grundlagen meiner Schaltungsweise gelegt hatte; und ich folge daher gern einem Wunsche der Redaktion, wenn ich in folgendem Artikel noch einmal die Apparate selbst, wie sie gegenwärtig von der Firma R. Seifert & Co. in Hamburg, sowie Siemens & Halske in Berlin nach meinen Angaben ausgeführt werden, etwas genauer beschreibe — und zwar um so lieber, als in dem inzwischen verflossenen Jahre gerade an diesen Apparaten selbst noch wieder mancherlei Verbesserungen hinzugekommen sind, wenn auch das ihnen zu Grunde liegende System dasselbe geblieben ist.

Bei Anlage einer Röntgeneinrichtung nach diesem System ist nun wie immer die erste Frage die, ob an der betreffenden Stelle Anschluss an die Netzleitung eines grösseren Elektrizitätswerkes zu beschaffen ist oder nicht. In letzterem Falle werden nämlich die Kosten der Anlage natürlich ganz erheblich viel grössere als in ersterem, da dann ausser den sonstigen Apparaten auch noch die Beschaffung einer geeigneten Elektrizitätsquelle notwendig wird. Diese letztere besteht dann für unsere Zwecke am passendsten aus einer kleinen Dynamomaschine, die aber ferner ihrerseits noch wieder einer besonderen Antriebsmaschine bedarf. Bei Vorhandensein einer Gasleitung verwendet man dazu zweckmässig einen kleinen Gasmotor, ist dagegen auch jene Leitung nicht zu beschaffen, so tritt an die Stelle des Gasmotors ein Benzinmotor, und ein solcher kommt mithin auch für eine Kriegsausrüstung in Frage, in welchem Falle man dann den Motor gleichzeitig zum Fahren des Wagens, welcher die ganze Röntgeneinrichtung trägt, benutzen kann.

Ist dagegen für das anzulegende stationäre Röntgenlaboratorium der oben genannte elektrische Anschluss zu erlangen, so kommt es dann weiter darauf an, ob das betreffende Elektrizitätswerk Gleich- oder Wechselstrom liefert. Die letztere Stromart ist nämlich für einen zuverlässigen Betrieb mit dem Wehneltunterbrecher nicht gut geeignet; und es wird daher in diesem Falle, ausser den später zu beschreibenden speciellen Apparaten noch die Beschaffung eines sogenannten „Umformers“, d. h. einer Maschine notwendig, welche durch den Wechselstrom des Werkes angetrieben wird und dabei Gleichstrom erzeugt. Diesem letzteren giebt man in solchem Falle natürlich gleich die für unsere Zwecke günstigste Spannung, d. h. je nach der Grösse des anzulegenden Laboratoriums, eine solche von 50—80 Volt.

Aus diesen Bemerkungen ergiebt sich dann gleichzeitig, dass die günstigsten Vorbedingungen für die Anlage eines Röntgenlaboratoriums mit Wehneltunterbrecher dort vorhanden sind, wo der Anschluss an ein Elektrizitätswerk möglich ist, welches Gleichstrom von der genannten Spannung erzeugt; immerhin lässt sich aber gerade unser Unterbrecher auch dann noch sehr vorteilhaft verwenden, wenn die vorhandene Gleichstromspannung erheblich höher als 80 Volt ist, wenn andererseits auch hier wohl 220 Volt als der höchste zulässige Wert derselben angesehen werden muss. Allerdings ist der direkte Betrieb des eine Röntgenröhre speisenden Induktors mit einer so hohen Spannung nicht angebracht, da damit, wie ich in meiner vorjährigen Arbeit ausführlich begründet habe, ein sehr schneller Verbrauch der Röhre verbunden sein würde; und es wird daher in solchen Fällen eine Herabsetzung der Spannung durch

Anbringung eines sogenannten Nebenschlusses erforderlich, eine Massregel, die mit einem um so grösseren Mehrverbrauch an elektrischer Energie verbunden ist, je grösser der Wert der Betriebsspannung ist. Dieser Mehrverbrauch ist aber doch gerade bei Anwendung des Wehnelt-unterbrechers ganz erheblich viel kleiner als bei anderen Unterbrechern, so dass daher die Benutzung des Nebenschlusses in unserem Falle selbst dort geboten erscheint, wo ihre Vorteile noch nicht so in die Augen springend sind wie bei jenen höchsten Spannungswerten, also beispielsweise auch schon beim Anschlusse an eine Netzspannung von 110 Volt.

Die Schaltung der Apparate geschieht nun in diesem Falle nach dem Schema der nebenstehenden Fig. 1, die ich aus meiner vorjährigen Arbeit wiederhole und in der die oben mit + und — bezeichneten Drahtenden die Pole der Elektrizitätsquelle bedeuten, während A_1 und A_2 zwei Ampèremeter, V ein Voltmeter, W_1 und W_2 zwei Drahtwiderstände, U den Unterbrecher und P die Primärspule des Induktors darstellen.

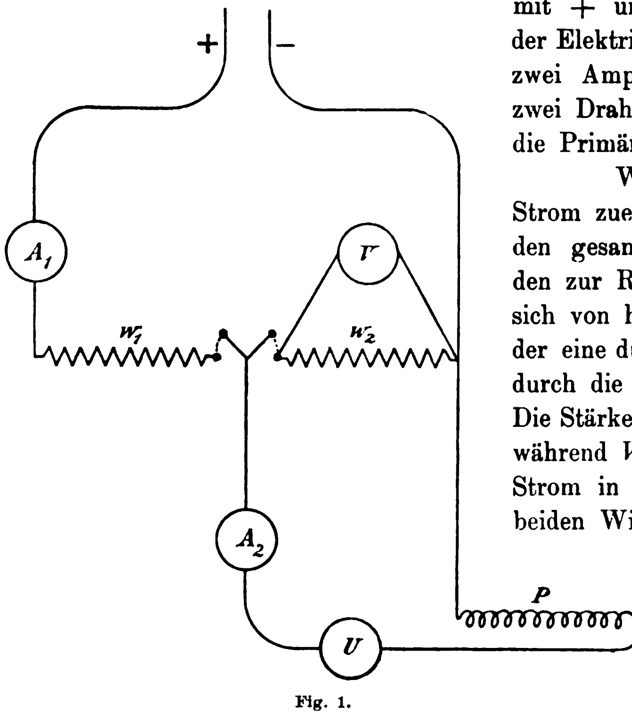


Fig. 1.

Wie man sieht, geht der von + kommende Strom zuerst durch das Ampèremeter A_1, das also den gesamten Verbrauchsstrom misst, dann durch den zur Regulierung dienenden Widerstand W_1, um sich von hier aus in zwei Teile zu teilen, von denen der eine durch den Nebenschluss W_2 und der andere durch die eigentliche Arbeitsleitung A_2, U, P geht. Die Stärke des letzteren wird also durch A_2 gemessen, während V die Spannung angiebt, mit welcher dieser Strom in die Arbeitsleitung eintritt. Zwischen den beiden Widerständen W_1 und W_2 sieht man in der Fig. 1 noch zwei Hebel angegeben, von denen jeder einen Stromausschalter darstellen soll, so dass man damit also einerseits den ganzen Strom und andererseits auch nur den durch den Nebenschluss gehenden Teil desselben abschalten und in letzterem Falle also ohne Nebenschluss, d. h. direkt mit der Betriebsspannung des Werkes arbeiten kann, wobei dann natürlich auch das Voltmeter überflüssig wird.

Liegt ferner die Betriebsspannung zwischen 50 und 80 Volt, wie dies beispielsweise immer dann der Fall sein wird, wenn für die Anlage eine besondere Elektrizitätsquelle beschafft werden musste, so fällt natürlich der Nebenschluss W_2 von vornherein fort und mit ihm selbstverständlich auch das Voltmeter, sowie das eine Ampèremeter der Fig. 1.

Was sodann die nähere Ausführung der Apparate selbst anbetrifft, welche in dieser Figur angedeutet sind, so ist eine vollständige, nach meiner Schaltung arbeitende Röntgeneinrichtung in der Fig. 2 abgebildet. Dabei ist allerdings von der Elektrizitätsquelle abgesehen worden, indem die beiden auf der linken Seite in die Figur eintretenden Drähte als die beiden Pole derselben angenommen sind. Ferner ist zu der Fig. 2 noch zu bemerken, dass in Wirklichkeit die Aufstellung der Apparate eine etwas andere ist, als sie hier der Anschaulichkeit wegen angenommen wurde, da nämlich der unten in der Mitte des Bildes sichtbare Unterbrecher in der Praxis gar nicht im Laboratorium selbst, sondern in irgend einem abgelegenen Winkel des Hauses aufgestellt wird, so dass im ersteren also auch während des Betriebes eine lautlose Stille herrscht.

Von den übrigen Teilen der in der Fig. 2 sichtbaren Apparate wird zunächst der Induktor mit der Röntgenröhre an einem passenden Platze des Laboratoriums fest aufgestellt, während der links auf dem Bilde befindliche Widerstandstisch oder „Reguliertisch“, welcher

die sämtlichen, zur Regulierung des Betriebes notwendigen Vorrichtungen — aber auch nur diese — enthält, auf Rollen fahrbar gemacht ist, um dem Untersucher an jeder beliebigen Stelle des Zimmers zur Hand sein zu können. Jene Vorrichtungen lassen sich übrigens auch im vollständig verdunkelten Zimmer, also selbst bei Beobachtungen auf dem Leuchtschirm, sofort auffinden, da nämlich über dem Tische eine elektrische Lampe angebracht ist, deren Licht zunächst durch einen grünen Milchglasschirm vollständig von dem Auge des Beobachters ferngehalten wird und dann auch ausserdem noch durch einen sogenannten „Dunkelschalter" so

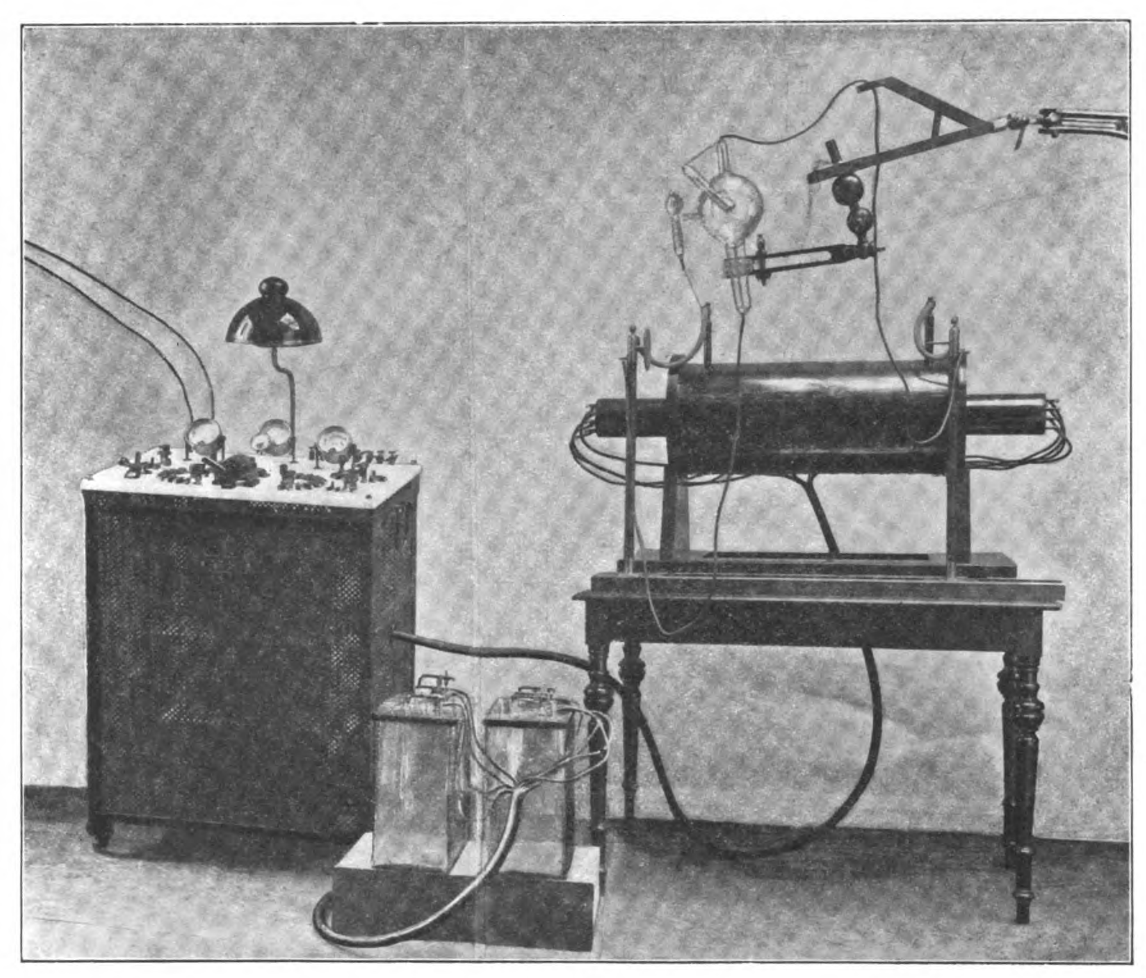


Fig. 2.

weit abgeschwächt werden kann, dass es wohl noch die Gegenstände auf der Tischplatte erkennen lässt, aber sonst keinen störenden Schein mehr im Zimmer verbreitet. Eine solche Lampe bietet aber ferner auch bei photographischen Aufnahmen eine grosse Annehmlichkeit, insofern es mit mit ihrer Hilfe ein leichtes ist, das Zimmer während der Exposition mehrmals auf Augenblicke vollständig zu verdunkeln, um mit Hilfe des Leuchtschirmes die Qualität der Röhre zu überwachen, während im nächsten Moment durch Hellerdrehen der Lampe wieder genügend Licht vorhanden ist, um sich überall im Zimmer zurechtfinden zu können. Auch die Expositionsuhr hat ihren festen Platz auf dem Reguliertisch erhalten und kann also jederzeit abgelesen werden.

Gehen wir sodann von diesen mehr äusserlichen Einrichtungen zu der genaueren Beschaffenheit der einzelnen Apparate unserer Anlage über, so muss nun zunächst der Induktor bei Anwendung des Wehneltunterbrechers eine solche Grösse haben, dass er mindestens Funken

bis zu 40 cm Länge zu geben vermag. Mit einem solchen Instrumente ist dann aber auch schon eine sehr vollkommene Einrichtung dieser Art zu beschaffen, wenn natürlich auch ein etwas grösseres Instrument schon insofern einen Vorzug hat, als man damit sozusagen eine entsprechend grössere Reserve an Spannung zur Verfügung hat. Von der grössten Bedeutung ist nun aber für das hier zu beschreibende System von Apparaten die Beschaffenheit der Primärspule des Induktors, insofern der Eisenkern derselben mit mehreren getrennten Lagen von Drahtwindungen umwickelt ist, deren Enden getrennt aus beiden Seiten der Spule heraus zu einem auf dem Regulierungstisch befindlichen Umschalter geführt sind. Eine solche Spule habe ich als eine „Primärspule mit veränderlicher Selbstinduktion" bezeichnet, und eine solche ist nun in unserem Falle deswegen erforderlich, weil die Unterbrechungen im Wehnelt nur dann in regelmässiger Weise vor sich gehen, wenn man eben die Selbstinduktion oder das magnetische Moment der Spule um so mehr vergrössert, je weicher die zu betreibende Röntgen-

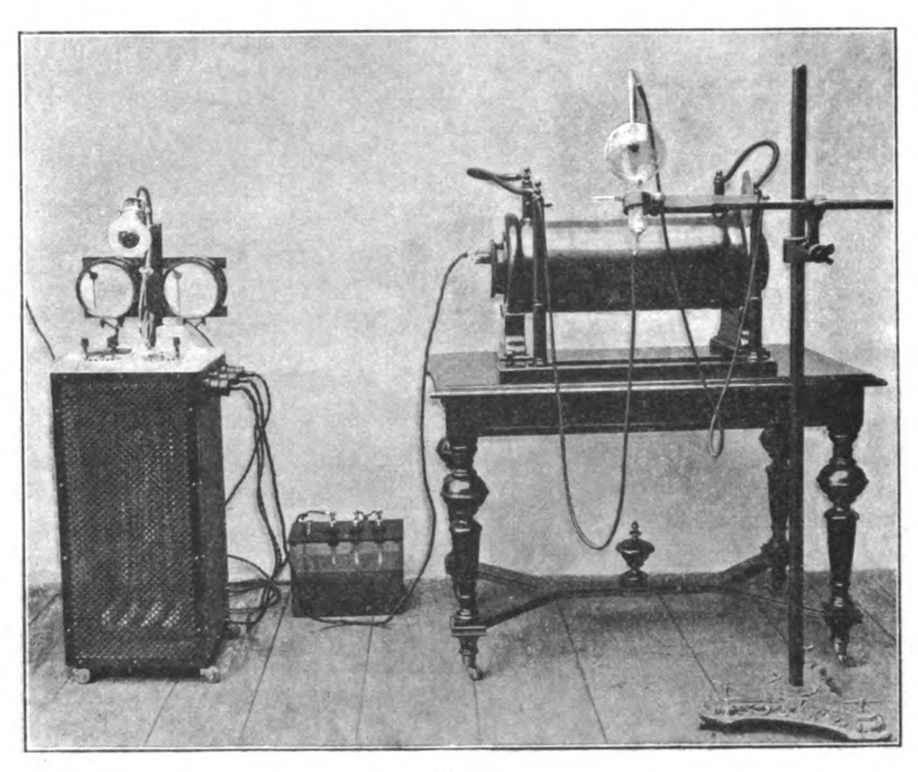


Fig. 3.

röhre ist. Hiermit steht es denn auch in sehr gutem Einklang, dass die Funkenlänge des Induktors bei unserem Unterbrecher um so geringer wird, je grösser jene Selbstinduktion genommen wird, und dass dieselbe sich dann mit der Belastung nur sehr wenig ändert. Denn da bekanntlich auch die Funkenlänge einer Röntgenröhre um so geringer wird, je weicher dieselbe ist, so können wir deshalb auch sagen, dass bei der obigen Art des Betriebes die Schlagweite des Induktors geradezu derjenigen der Röntgenröhre angepasst wird. Der Quecksilberunterbrecher liefert uns eine derartige Möglichkeit nicht; denn hier wächst die Funkenlänge des Induktors stets mit zunehmender Belastung.

Eine zweite Möglichkeit, beim Wehneltunterbrecher die Wirkung des Induktors auf die Röhre abzustufen, besteht nun darin, dass man dem Platinstifte des Unterbrechers eine verschiedene Länge giebt oder vielmehr — da dies in der Praxis sehr umständlich sein würde — darin, dass man einen Unterbrecher mit mehreren, verschieden langen Stiften anwendet („Mehrfacher Wehnelt"). Durch diese Veränderung der Stiftlänge verändert man nämlich weniger die Funkenlänge oder Spannung als vielmehr die Kraft oder Stromstärke der einzelnen

Entladungen des Induktors, so dass man also auf diese Weise auch beim Wehnelt in der Lage ist, die Röhre entweder mit sehr vielen Einzelentladungen von geringerer Stärke (kurzer Stift) oder mit weniger zahlreichen Schlägen von grosser Stromstärke (langer Stift) zu betreiben. Die Zahl der Unterbrechungen nämlich vermehrt man beim Wehnelt, wie ich hier gleich im voraus erwähnen will, einfach durch Ausschaltung am Regulierwiderstand W_1, worauf ich später noch genauer zurückkomme. Durch Versuche hat es sich nun gezeigt, dass man hauptsächlich wegen der geringeren Erwärmung der Antikathode der Röhre einen um so kürzeren Stift im Unterbrecher zu verwenden hat, je weicher die zu betreibende Röntgenröhre ist. Vergleicht man dies aber mit dem oben über den Gebrauch der veränderlichen Selbstinduktion Gesagten, so ergiebt sich hieraus, dass, je grösser die letztere gemacht wird, um so kleiner die Stiftlänge des Unterbrechers zu nehmen ist, so dass man daher am zweckmässigsten ebensoviele Stifte im Unterbrecher vorsehen wird, wie die Primärspule Abstufungen der Selbstinduktion ermöglicht. Bei der in Fig. 2 dargestellten Zusammenstellung von Apparaten sind nun sechs derartige Stufen vorhanden, und es kommt dabei auch in der Regel ein Wehneltunterbrecher mit sechs Stiften, bezw. zwei mit je drei Stiften zur Verwendung; bei der in Fig. 3 dargestellten einfacheren Röntgeneinrichtung dagegen ist die Primärspule des Induktors nur mit drei solchen Abstufungen versehen, und es wird deshalb in diesem Falle auch nur ein dreistiftiger Wehnelt mitgeliefert. Ferner ist der Nebenschluss W_2 dort, wo er nötig ist, bei der erstgenannten Ausrüstung in drei verschieden grosse Abstufungen unterteilt, deren kleinste mit der ersten und zweiten, deren mittlere mit der dritten und vierten und deren grösste mit der fünften und sechsten Stufe der Selbstinduktion zu kombinieren ist, während bei dem Tische der Fig. 3 in solchem Falle nur ein Nebenschluss vorgesehen wird, der für alle drei Stufen der Primärrolle des Induktors verwandt werden muss.

Alle diese neueren Einrichtungen sind ferner im Gegensatz zu den zuerst nach diesem System hergestellten und in meiner vorjährigen Arbeit beschriebenen derart eingerichtet, dass sich — ebenso wie die Stiftlänge des Unterbrechers — jetzt auch die Selbstinduktion der Primärspule direkt vom Reguliertische aus abstufen lässt, und zwar einfach durch Umdrehen eines Hebels, eine Manipulation, die sich fast momentan und auch sogar während des Betriebes ausführen lässt, so dass deshalb die für die Röhre passende Selbsinduktion in wenigen Sekunden herausgefunden ist. Bei der Einrichtung der Fig. 2 benutzt man nun für diese Vorversuche zunächst eine mittlere Stiftlänge, um dann auch diese — durch Drehung der zur Veränderung derselben gesehenen Kurbel — allmählich abzuändern und so auch die günstigste Stiftlänge für die betr. Röhre herauszusuchen. Bei der Einrichtung der Fig. 3 ist man dieser letzteren Mühe enthoben, da hier zugleich mit der Selbstinduktion der Primärspule auch die Stiftlänge des Unterbrechers abgeändert wird, indem nämlich diese gleich von vornherein derartig bemessen wird, dass sie zu der betr. Selbstinduktion passt. Mit dieser Vereinfachung des Verfahrens ist natürlich zugleich auch eine Verbilligung des Instrumentariums verbunden, insofern dadurch ein besonderer Umschalter für die Stiftlänge erspart wird; andererseits erleidet aber allerdings auch die Feinheit des Verfahrens dabei wieder eine gewisse Einbusse.

In Bezug auf die Abstufung der Stiftlänge mag schliesslich noch darauf hingewiesen werden, dass bei Einschaltung eines kürzeren Stiftes die Zahl der Unterbrechungen in der Zeiteinheit und damit zugleich auch die Belastung der Röhre ganz erheblich zunimmt, so dass man daher gut thut, vor einem solchen Übergange stets zunächst die Grösse des vorgeschalteten Widerstandes W_1 zu vermehren, wodurch ja eben, wie bereits oben erwähnt wurde, die Unterbrechungszahl wieder verkleinert wird.

Und somit kommen wir nunmehr noch zu der Beschaffenheit und Bedeutung dieses Regulierwiderstandes W_1, der, wie ich schon in meiner vorjährigen Arbeit auseinandergesetzt habe, aus zwei, unter je einer Kurbel liegenden Teilen besteht, von denen nach Feststellung der günstigsten Selbstinduktion und Stiftlänge die eine zur groben und die andere zur feinen Einstellung derjenigen Unterbrechungszahl dient, bei welcher die Röhre gerade soweit belastet

ist, dass sie die auszuführende photographische Aufnahme oder Durchleuchtung ohne Veränderung ihrer Qualität aushält. Dabei hat man bekanntlich der Röhre lieber etwas zu wenig als zu viel zuzumuten, da eine überlastete Röhre sehr leicht ihren Härtegrad ändert und dann gewöhnlich erst nach längerer Zeit wieder in ihren ursprünglichen Zustand zurückkehrt. Auch ist es beispielsweise zwecklos, mit einer für eine Beckenaufnahme bestimmten Röhre, die ursprünglich die richtige Härte hatte, während der Exposition aber durch Überbelastung weicher wurde, dann noch weiter zu exponieren, so dass man sich also in einem solchen Falle durch Überbelastung leicht die ganze Aufnahme verderben kann.

Von jenen beiden Teilen des Widerstandes W_1 besteht nun zunächst jeder aus einer

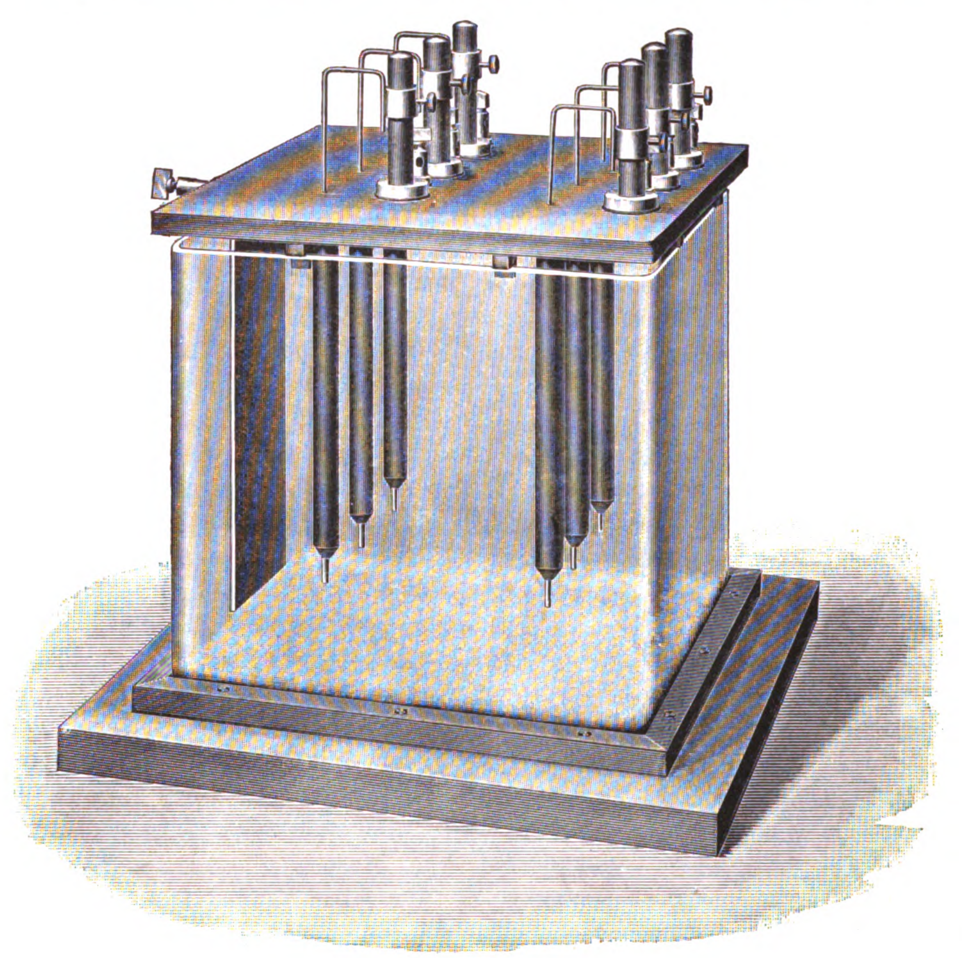


Fig. 4.

bestimmten Anzahl von unter sich gleichen Abstufungen, und es ist ferner die Summe aller Stufen der Feinregulierung gleich einer einzigen Stufe derjenigen für Grobeinstellung, so dass sich also damit für jede mögliche Grösse des Widerstandes eine überall gleichmässige Abstufung desselben erzielen lässt. Dadurch wird dann aber offenbar zugleich auch eine möglichst vielseitige Verwendung des Widerstandes erreicht, so dass man daher diese Reguliertische auch ohne weiteres sofort in Verbindung mit jedem anderen Unterbrecher oder Induktor, ja überhaupt für alle möglichen Starkstromversuche, bei denen eine feine Abstufung des Stromes erwünscht ist, verwenden kann. Dass man dabei stets zuerst die grobe und dann erst die feine Einstellung vornimmt, braucht wohl kaum erst erwähnt zu werden.

Schliesslich möchte ich noch einige Zeilen dem Wehnelt-Unterbrecher selbst widmen, um nämlich diejenige Form desselben zu beschreiben, welche ich durch eine äusserst lang-

dauernde und angestrengte Beanspruchung dieses Apparates als die haltbarste herausgefunden habe, und welche in der nebenstehenden Fig. 4, der Abbildung eines sechsstiftigen Unterbrechers, veranschaulicht ist. Der Deckel desselben zunächst besteht aus einer massiven Hartgummiplatte, in welche die sechs Porzellanrohre, welche die Metallzuleitungen zu den einzelnen Wehnelt-stiften gegen die Säure des Unterbrechers isolieren, von unten her eingekittet sind. Jene Zuleitungen ferner bestehen aus massiven Bleistangen, deren unteres, in der Figur nicht sichtbares Ende direkt um die Platinstifte herumgeschmolzen ist, während das obere Ende, wie die Abbildung zeigt, zweimal rechtwinklig umgebogen und zuletzt an einen Messingring angelötet ist, der sich an einer fest auf den Deckel aufgeschraubten Messingstange auf und ab schieben und auch mittelst einer Klemmschraube in jeder beliebigen Stellung daran festhalten lässt. Der Hartgummideckel enthält nur die sechs kleinen runden Durchbohrungen, welche zum knappen Durchtritt der beschriebenen Bleistangen erforderlich sind, und der Abzug der sich im Unterbrecher entwickelnden Gase geschieht daher nur durch die Luftspalte, welche zwischen dem oberen Rand des Glasgefässes und dem seitlichen des Hartgummideckels dadurch hergestellt ist, dass der letztere an seiner Unterseite mit entsprechend geformten kleinen Lagerböcken versehen ist, von denen ja auch einige in der Abbildung sichtbar sind. Durch diese Luftspalte schiebt sich ferner auch die negative Bleiplatte, die mit ihrem oberen Ende einfach über den Rand des Glasgefässes gehängt wird, und an welche dann ausserhalb des letzteren die aus Messing bestehende Zuführungsklemme angelötet ist.

Die Vorteile dieser Anordnung sind die folgenden:

1. Die für die Anschlussklemmen notwendigen Messingteile des Unterbrechers sind nicht bloss vor der Berührung mit der stehenden Säure desselben sondern auch vor der Benetzung mit den während des Betriebes umherspritzenden Säureteilchen geschützt. Die Flüssigkeit kommt eben nur mit säurefesten Materialien in Berührung.

2. Die Länge jedes in die Flüssigkeit hineinragenden Platinstiftes lässt sich in einfacher Weise verändern; ja man kann sogar, wenn man sich auf den oben auf dem Deckel sitzenden Messingstäben eine Millimeterteilung anbringt, diese Länge direkt von aussen her in exakter Weise bestimmen. Auf Wunsch wird eine solche Teilung auch gleich von vornherein vorgesehen.

3. Die einzelnen Platinstifte lassen sich mitsamt den sie tragenden Bleistäben und Messingringen direkt nach oben zu aus dem Unterbrecher herausziehen, so dass man also an jedem einzelnen Stifte eine Reparatur vornehmen kann, ohne deswegen die übrigen anrühren zu müssen.

Zur inneren Architektur der Knochen, insbesondere zu den Methoden der Untersuchung dieser Architektur.

Von

Geh. Medizinalrat Prof. Dr. **Julius Wolff**, Berlin.

Im 2. Hefte des 4. Bandes dieser Zeitschrift befindet sich eine Arbeit von Dr. Peter Bade, Hannover, in welcher der Versuch gemacht wird, die blosse Röntgendurchstrahlung skelettierter und nicht aufgesägter Knochen, — ohne irgend welche gleichzeitige Kontrolle durch die Untersuchung aufgesägter oder in Fournierblattserien zersägter Knochen — zu einer eigenen neuen Methode der Untersuchung der Struktur pathologischer Knochen zu erheben.

Insbesondere zur Bestimmung des Verlaufes gerade der „massgebenden, oder, mathematisch ausgedrückt, der Zug- und Druckkurven" soll die Methode, wie Bade behauptet, „genügen", und sie soll es demgemäss unnötig machen, „die schönen Präparate zu zerstören."

Diese Badesche Methode bedarf ebenso wie die gesamte, auch in allen übrigen Punkten im höchsten Masse verfehlte Arbeit Bades, in welcher derselbe über die betreffende Methode und ihre Ergebnisse berichtet, einer sehr scharfen Zurückweisung.

Man erhält bekanntlich bei der Röntgendurchstrahlung skelettierter unaufgesägter Knochen Architekturbilder, welche in der That verhältnismässig sehr schön, und in Anbetracht der Neuheit der Möglichkeit, in das Innere eines nicht aufgesägten Knochens hineinschauen zu können, überaus imponierend sind.

Auch wissen wir, dass solche Bilder in der That wesentlich zur Bestätigung und Ergänzung der Aufschlüsse verwertet werden können, welche wir durch direkte Betrachtung oder durch Röntgenuntersuchung von Fournierblättern gewonnen haben.

Weiterhin wissen wir, dass dasselbe, was hier von den Röntgenbildern unaufgesägter skelettierter Knochen gesagt ist, vielfach auch sogar für die Durchleuchtung der Knochen lebender Individuen, also für die Durchleuchtung der von den Weichgebilden bedeckten Knochen zutreffend ist.

Ich selbst habe gezeigt[1]), in wie vorteilhafter Weise die Röntgenbilder der Knochen lebender Individuen zur Bekräftigung dessen dienen können, was uns durch Fournierblattuntersuchungen oder andere Feststellungen über die Architektur normaler und deformer Knochen bisher bekannt geworden ist.

Stellt man namentlich bei Deformitäten, die nach den Grundsätzen der funktionellen Orthopädie behandelt werden, zu verschiedenen Zeiten, und zwar vor Beginn der Behandlung, dann wieder während der Behandlung und endlich nach Abschluss derselben Röntgenbilder des deformen Körperteiles her, so erkennt man auf solchen Bildern nicht nur die in Betracht kommenden, dem Heilzweck entsprechenden Transformationen der äusseren Gestalt der deformen Knochen, sondern auch viele wesentliche Dinge, welche die Transformationen der inneren Gestalt und der inneren Architektur derselben Knochen betreffen.

So brauchbare Beiträge zur Ergänzung der Kenntnis der Knochenarchitektur wir indess auch der Durchleuchtung unaufgesägter Knochen verdanken, so bleibt doch selbstverständlich der Wert solcher Bilder weit hinter dem zurück, was wir durch die Untersuchung aufgesägter bezw. in Fournierblätter zersägter Präparate festzustellen vermögen.

Beschränkt man sich also, sei es freiwillig oder unfreiwillig, auf die blosse Röntgendurchleuchtung nicht aufgesägter Knochen, so muss man sich dabei doch wenigstens dessen bewusst bleiben, dass ein solches Verfahren nur als ein dürftiger und unzureichender Notbehelf zu betrachten ist, und dass dasselbe unter keinen Umständen für sich allein zur Methode der Bestimmung des Verlaufes der Knochenbälkchen — am allerwenigsten gerade der massgebenden Bälkchen — erhoben werden kann.

Dasjenige, was Bade an solchem Verfahren als Vorzug rühmt, dass man die Präparate nicht zu „zerstören" braucht, ist in Wirklichkeit kein Vorzug. Denn bekanntlich werden durch planmässiges Aufsägen der Präparate bezw. durch ihr Zersägen auf der Elfenbeinsägemaschine in Fournierblätter die Präparate keineswegs zerstört. Vielmehr erlangen sie erst durch solches Zersägen ihren eigentlichen wissenschaftlichen Wert.

Die relativ beste Methode der Untersuchung der Knochenarchitektur besteht, wie ich dargethan habe[2]), in der Röntgendurchstrahlung von Fournierblattserien, die, wenn mehrere

---

[1]) Vgl. J. Wolff, Die Lehre von der funktionellen Knochengestalt. Virchow's Archiv 155. Bd. 1899, S. 274—286 und Taf. VII Fig. 2 u. 3 und J. Wolff, Über die Wechselbeziehungen zwischen der Form und der Funktion der einzelnen Gebilde des Organismus. Leipzig 1901, Vogel. S. 24—29 und Fig. 18—22.

[2]) S. J. Wolff, Bemerkungen zur Demonstration von Röntgenbildern der Knochenarchitektur. Berlin, klin. Wochenschr. 1900, Nr. 18 u. 19. In Fig. 4 dieser Arbeit beispielsweise sieht man die Röntgenbilder einer Serie von 8 frontalen Längsfournierblättern aus dem Kniegelenksende des menschlichen normalen Oberschenkels.

analoge Präparate zur Verfügung gestanden haben, aus jedem dieser Präparate in einer von der der anderen analogen Präparate verschiedenen Richtung herausgesägt worden sind.

Bei dieser Methode zeigt es sich, dass jedes einzelne Fournierblatt eine typische, von der der Nachbarblätter verschiedene Architektur besitzt, dass also jedes einzelne Blatt uns neue Wunder der Knochenarchitektur aufschliesst.

Bedenken wir nun, dass selbst dann, wenn wir uns bei dieser relativ besten Methode, nach Betrachtung aller einzelnen Fournierblätter, ein Gesamtbild der Knochenarchitektur konstruieren wollen, die allergrösste Vorsicht des Urteils über den Verlauf der „massgebenden" Knochenbälkchen geboten ist, so leuchtet es ein, wie verkehrt es ist, den Notbehelf der blossen Durchstrahlung der unaufgesägten Knochen zur Methode erheben, und dann gar auch noch auf der Basis einer so unsicheren und ungründlichen Methode ein entscheidendes Wort in wichtigen Fragen mitsprechen zu wollen.

Fallen ja doch auf den Bildern undurchsägter Knochen die Schatten der unzähligen einzelnen Bälkchenlagen des zu untersuchenden Knochens — die Schatten sowohl der „massgebenden", als auch der nicht massgebenden Bälkchen der verschiedenen Lagen — auf- und durcheinander, derart, dass eine Entzifferung des Schattengewirres, mag dasselbe auch durch die Abwechselung hellerer und dunklerer Schattenpartien gewisse Schönheiten darbieten, gänzlich unmöglich ist!

Dr. Bade hat nun einige aus den Sammlungen von Köster, Schede und Hoffa stammende Präparate von Arthritis deformans, die er nicht aufsägen durfte oder wollte, mittelst Röntgendurchstrahlung untersucht, und die betreffenden Röntgenbilder in dieser Zeitschrift (Heft IV, Taf. VI, Fig. 1—11) veröffentlicht.

Er hat den Bildern schematische Zeichnungen hinzugefügt, die von der allerdürftigsten Art sind, und die zugleich von einer überaus phantasiereichen Auffassung dessen, was an den Röntgenbildern zu sehen ist, ein Zeugnis ablegen.

Auch finden sich in Bades Arbeit einige schematische Zeichnungen von Spannungstrajektorien (Fig. 6a u. 6b). Dieselben liefern den Beweis, dass auch nicht einmal die allernotdürftigsten Verhältnisse der Spannungstrajektorien, nämlich ihre rechtwinklige Kreuzung und ihr rechtwinkliges Auftreffen auf der Oberfläche des belasteten Körpers, dem Autor bekannt sind.

Alsdann hat Bade auch seine Röntgenbilder ausführlich beschrieben, derart freilich, dass das Gewirre der Bälkchen, welches naturgemäss auf diesen Bildern erscheint, noch übertroffen wird von dem Gewirre ihrer Beschreibung, in welchem schwerlich irgend jemand vermögen wird, sich zurecht zu finden.

Zu allem übrigen Unglück, welches das Zurechtfinden unmöglich macht, kommt noch hinzu, dass der Autor noch nicht einmal soviel Sorgfalt geübt hat, die einzelnen Bilder am Schlusse seiner Arbeit zu erklären, oder auch nur im Text irgendwo auf die einzelnen Bilder der Röntgentafel hinzuweisen, so dass der Leser meistens gar nicht herauszufinden vermag, von welchem der verschiedenen Bilder eigentlich der Autor bei seinen einzelnen Beschreibungen spricht.

Indess ist doch auch Einiges Wenige in den Mitteilungen Bades zu loben. So ist der Autor zu der ganz richtigen Erkenntnis gelangt, der er freilich keine Folge zu geben für nötig hält, dass, „wenn wir in die „„feinsten Details"" der Struktur eindringen wollten (!), wir ebensolche Blättchen wie die meinigen herstellen und Röntgogramme von ihnen machen müssten", und dass man namentlich an einem seiner Präparate, um das Bälkchengewirre zu entwirren, „doch „„Knochenschliffe"" (sic!) machen müsste!"

Auch kommt der Autor bei der Betrachtung derjenigen seiner Präparate, welche starke Veränderungen der äusseren Gestalt der Knochen aufweisen, zu der ganz richtigen Erkenntnis, dass hier „die Structur sich natürlich der äusseren Form anpasst." Diese Erkenntnis hindert ihn freilich nicht daran, gegen mein eben Dies besagendes „Gesetz der Transformation der Knochen" Front zu machen.

Als Hauptergebnis seiner Untersuchungen will nun Bade gefunden haben, dass bei den „extremsten Deformitäten innerhalb der Arthritis deformans", und zwar sowohl bei den betreffenden Präparaten „mit ungleichmässiger Atrophie", als auch bei denen „mit ungleichmässiger Hypertrophie", und namentlich bei den Formen, „wo der Hals fast ganz geschwunden ist", der Trochanter die Funktion des Kopfes übernimmt (!). Es tritt ein neues Balkensystem auf, das von der Compacta der Adductorenseite bis in den Trochanter zu verfolgen ist. Das Bild des Playfairschen Krahns ist umgekehrt (!); die Bogen der Adductorenseite sind zu Zugbogen, die der Trochanterseite zu Druckbogen geworden (!)".

Hören wir zu, wie der Autor beispielsweise an einem seiner Präparate „mit ungleichmässiger Atrophie" (schemat. Fig. 7) sich sein zu dieser merkwürdigen Anschauung führendes Urteil bildet.

„Wir könnten auch hier", so sagt er bezüglich des betreffenden Präparates, „fast (!) einen Playfairschen Krahn erkennen, könnten aber nicht sagen, wo Zugbogen, wo Druckbogen verlaufen (!), weil (!) genau auf der Mitte der Oberfläche des Knochens sich die Zug- und Druckbogen schneiden. Es liegt der Willkür des Beschauers frei (!), die Last wirken zu lassen auf eine der Spitzen des dreieckigen Halses, dann haben wir annähernd Zug- und Druckbogen im Culmannschen Sinne; oder die Last wirken zu lassen auf die Trochanterspitze, dann hätten wir einen einfachen Balken ohne Biegung (!)".

Irgend welche weitere Untersuchungen der Knochenarchitektur, als die in seiner hier in Rede stehenden Arbeit mitgeteilten, hat Dr. Bade nicht angestellt, namentlich auch keine Untersuchungen der normalen Knochenarchitektur.

Wir kennen mithin ganz genau das über alle Massen dürftige Rüstzeug, mit welchem ausgestattet der Autor am Schluss seiner Mitteilungen über die Arthritis deformans an die allgemeine Erörterung der Verhältnisse der normalen und pathologischen Knochenarchitektur heranzutreten sich für befugt hält.

Wie sein Heimatsgenosse Bähr, so spricht auch Bade, angesichts der Thatsache der vollkommensten Analogie des Bälkchenverlaufs im menschlichen Oberschenkel mit dem Verlauf der Spannungstrajektorien im Oberschenkelähnlichen Krahn von einer „Wolffschen Krahntheorie", und er versichert zugleich feierlichst, dass „er entschieden Gegner dieser Theorie sei." Er hält diese „Theorie" für ebenso „nichtig", wie das von ihr hergeleitete „Transformationsgesetz" und die ebenfalls von ihr hergeleitete Lehre von der funktionellen Pathogenese der Deformitäten.

Er beklagt es, dass die von ihm so genannte „Krahntheorie" „im allgemeinen heutzutage bei dem Studierenden der Medizin und dem fertigen Arzte noch als „„ewiges Gesetz"" gelte".

„Weder der Mathematiker und Statiker", so behauptet der sehr gelehrte Autor, „noch der Anatom und Embryologe, der vergleichende Anatom und Pathologe könne sich mit meiner Lehre in Einklang bringen." Es sei demnach davor zu warnen, dass man „unthätig ausruhe auf den Lorbeeren anderer, die eigentlich keine sind."

Da der Autor bezüglich der bezeichneten Dürftigkeit seines eigenen Rüstzeuges wohl zu einiger Selbsterkenntnis gelangt sein mochte, und da er zugleich, wie er selbst versichert, ein „mathematisch und statisch durchaus nicht durchgebildeter Mensch" ist, bezw. „keine grossen statischen Kenntnisse besitzt", so sieht er sich lediglich darauf angewiesen, zur Begründung seiner hier citierten Kraftausdrücke sich auf andere Autoren zu berufen.

Er nennt — ausser einigen Autoren, die er zu meinen Gegnern zählt, die ich indes, so wie vor allen den Hallenser Anatomen Roux, in Wirklichkeit die Freude habe, in allen Hauptpunkten zu meinen wärmsten Anhängern zu zählen, — namentlich Korteweg, Bähr, Lorenz. Ghillini und Solger, sowie den Techniker Mohr.

Hinsichtlich dieser genannten Autoren habe ich hier in Kürze folgendes zu bemerken:

Korteweg, Lorenz und Bähr haben überhaupt keine eigenen Untersuchungen der

Knochenarchitektur vorgenommen; Ghillini nur solche an kleinen Tieren, nicht aber an Präparaten vom Menschen. Die genannten Autoren haben überdies kaum ein einziges der zahlreichen von mir abgebildeten Präparate von schief geheilten Frakturen, Rachitis, Ankylosen, Genu valgum, Skoliose, Spondylitis u. dgl. m. auf die Richtigkeit meiner Darstellung und Deutung hin genauer zu betrachten oder gar wissenschaftlich zu prüfen für notwendig erachtet.

Es war unter solchen Umständen für mich eine keineswegs schwierige Aufgabe, die Einwendungen der genannten Autoren zu widerlegen, und es ist dies auch thatsächlich in verschiedenen Zeitschriften bezüglich eines jeden der vier genannten Autoren meinerseits in ausführlichster Weise geschehen.

Gegenwärtig glauben noch zwei der genannten Autoren — Bähr und ganz neuerdings auch wieder Ghillini[1]) — sich an einen Gegenstand anklammern zu können, den sie — wie ich es in Virchows Archiv[2]) bezeichnet habe — als den „letzten Strohhalm" ihrer Einwendungen gegen meine Darlegungen ansehen. Sie wiederholen gegen mich den — ursprünglich von Korteweg herrührenden — Vorwurf, dass ich mich dahin geäussert haben soll, „die Gelenke seien bei Belastung von oben her frei von Druckwirkungen".

Indes hat das, was Bähr und Ghillini als ihren letzten Strohhalm betrachten mögen, auch noch nicht einmal den Wert eines wirklichen Strohhalms für einen Ertrinkenden; es ist vielmehr ein gänzlich wesenloses Ding.

Ich habe nämlich thatsächlich — wie ich leider immer wieder aufs neue gezwungen werde, es zu wiederholen — die in Rede stehende widersinnige Äusserung von den „fehlenden Druckwirkungen" in den „Gelenken" oder an den „Gelenkoberflächen" überhaupt niemals gethan.

Meine Bemerkung über das Freisein von Druck und Zug bezog sich nicht auf die „Gelenke", auch nicht auf die „Gelenkoberflächen", sondern auf einen „Punkt", und zwar auf einen idealen, rein mathematischen Punkt, einen Punkt, der körperlich gar nicht bestimmbar ist, der aber, wenn er bestimmbar wäre, demjenigen Punkte entsprechen würde, welchen Culmann an seiner Krahnzeichnung thatsächlich graphisch als einen von Zug- und Druckspannungen freien Punkt am oberen Ende des Krahns dargestellt hat.

Wenn die genannten Autoren, die sich bis jetzt durchaus nicht haben belehren lassen wollen, endlich einmal ihre unabweisliche Pflicht zu erfüllen geneigt sein würden, wenn sie nämlich sich dazu entschlössen, diejenigen meiner Arbeiten, gegen welche sie polemisieren, auch wirklich, bezw. ordentlich zu lesen, oder, wenn sie nur wenigstens ausser in der 1. und 2. Auflage des Hoffaschen Lehrbuchs der orthopädischen Chirurgie auch in der 3. Auflage dieses Lehrbuchs nachlesen wollten, so würden sie sich schnell davon überzeugen, dass die betreffende verkehrte Äusserung, die sie mir bis zum Überdruss der Leser immer wieder aufs neue zur Last legen möchten, gar nicht von mir herstammt, dass sie vielmehr nur auf eine zwar wohlgemeinte, aber doch sehr irrtümliche Darlegung meiner Anschauungen durch Hoffa zurückzuführen ist.

In der ersten und zweiten Auflage seines Lehrbuches (S. 20 bezw. S. 18) sagt Hoffa: „Wie zuerst der Mathematiker Culmann feststellte, ist der Belastungsdruck an den Berührungsflächen der Gelenke (!) ein minimaler oder gleich Null (!). Derselbe macht sich vielmehr erst (!) weiter entfernt an der Diaphyse geltend."

In der dritten Auflage vom Jahre 1898 (S. 19) hat mein Freund Hoffa seinen Irrtum berichtigt. Hier heisst es statt dessen ganz richtig folgendermassen: „Wie aus der Culmannschen Zeichnung der Druck- und Zugspannungen im Oberschenkelähnlichen Krahn, in welcher sich die Zahlenwerte dieser Spannungen auf den in verschiedener Höhe durch den Krahn

[1]) S. Ghillini: Betrachtungen über die statischen Verhältnisse des menschlichen Skeletts. Wiener Klin. Wochenschrift 1901. Nr. 23 und Zeitschrift für orthopädische Chirurgie. IX. Band 1901, S. 182.

[2]) Virchows Archiv 157. Band, 1899. S. 195.

gelegt gedachten Querschnitten des Krahns (I—VIII) angegeben finden, zu ersehen ist, so sind diese Spannungen an den Diaphysen, den von der Belastungsstelle A B am weitesten entfernt gelegenen Teilen des Knochens, am grössten, während sie gegen die Belastungsstelle nach oben hin allmählig immer kleiner werden (163,3 auf Querschnitt I gegen 3,0 auf Querschnittt VIII).

Es würde einen köstlichen Stoff für einen Humoristen abgeben, genauer darzulegen, wie zuerst Korteweg, und dann Bähr von der fehlerhaften Darstellung Hoffas abgeschrieben haben, wie hierauf Ghillini wieder von Korteweg und Bähr abschreibt, und wie endlich Peter Bade sich auf Korteweg, Bähr und Ghillini beruft.

Was Solger betrifft, so hatte derselbe bei seinen früheren Einwendungen gegen mich erklärt, dass er „über Objekte, die in das ihm ferner liegende Gebiet der pathologischen Verhältnisse fallen" — also gerade in dasjenige Gebiet, von dem das „Gesetz der Transformation der Knochen" und die „Lehre von der funktionellen Knochengestalt" ausgegangen sind — „nur wenige eigene Erfahrungen habe."

Erst neuerdings hat Solger[1]) einige wenige pathologische Präparate untersucht und beschrieben, damit aber vollständiges Fiasco gemacht. Kern[2]) hat, meiner Auffassung ganz entsprechend, auf Grund seiner eigenen Untersuchungen den Nachweis geliefert, dass Solgers Deutungen der betreffenden Präparate und seine Schlussfolgerungen aus der Betrachtung derselben durchaus irrtümliche sind.

Zum Schluss komme ich zu den Ansichten des Technikers Mohr, welchen Bade mit ganz besonders grosser Emphase herbeizuziehen sucht, indem er ausruft: „So urteilt ein Fachmann über die Theorie, auf die Wolff sein Transformationsgesetz gründet!"

Hierbei habe ich zunächst zu bemerken, dass Bade die bezügliche Arbeit Mohrs, wie aus seiner falschen Quellenangabe hervorgeht, überhaupt nicht gesehen, geschweige gar gelesen, studiert oder verstanden hat.[3])

Mohr hat sich dahin ausgesprochen, dass „eine gute Bestimmung der Deformationen der Träger mit voller Wand, insbesondere der Blechträger, unüberwindliche Schwierigkeiten darbietet, und dass die auf die gebräuchliche Biegungstheorie eines homogenen Balkens basierte Berechnung der Spannungen und Deformationen auch nicht einmal ein angenähertes Bild der Wirklichkeit gibt."

Es liegt auf der Hand, dass mit dieser Äusserung die Richtigkeit der Culmannschen Zeichnung für homogen gedachte Balken, für welche allerdings überhaupt nur die graphostatischen Darstellungen genau ausgeführt werden können, gar nicht angetastet wird.

Durch die erst jetzt — vor zwei Monaten — aus dem anatomischen Institut in Halle erschienene ausgezeichnete Arbeit Gebhardts über „funktionell wichtige Anordnungsweisen der gröberen und feineren Bauelemente des Wirbeltierknochens" ist es nunmehr auch bekannt geworden, — und zwar aus einem in dieser Arbeit erwähnten Schreiben Mohrs an Gebhardt —, dass Mohr allerdings der Culmannschen Auffassung der Knochenarchitektur nicht beistimmt. Mohr hat den Umstand, dass nach seiner Ansicht beim Knochen „niemals der kompakte und wenigstens einigermassen homogene Körper gegeben ist, in welchem sich

[1]) S. Deutsche medizinische Wochenschrift 1901 Nr. 4.

[2]) Ebendaselbst 1901 Nr. 12.

[3]) Wie Bade bemerkt, so „schreibt Mohr in dem Handbuch der Ingenieurwissenschaft Bd. II, 2. Abt. S. 255" die betreffenden von Bade angeführten Worte. An der genannten Stelle schreibt indes Mohr überhaupt gar nichts; es wird daselbst nur durch einen anderen Autor eine kurze Bemerkung aus der Mohrschen Arbeit citiert. Die Mohrsche Arbeit selbst findet sich in Wirklichkeit in der Zeitschrift: „Der Civilingenieur", Jahrgang 1885 Heft 5. Sie führt den Titel: „Beiträge zur Theorie des Fachwerkes". — Eine zweite für unseren Gegenstand Interesse darbietende Arbeit Mohrs ist unter dem Titel: „Welche Umstände bedingen die Elastizitätsgrenze und den Bruch eines Materials?" in der Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure Bd. 44, 1900, 2. Halbjahr, S. 1524 u. 1572 ff. erschienen.

die typischen Spannungsrichtungen entwickeln könnten", auch „als einen Gegengrund gegen die Culmannsche Auffassung der Knochenarchitektur empfunden."[1])

Dem gegenüber hat Gebhardt bereits darauf hingewiesen, und es ausführlich begründet, dass trotzdem die bekannten Architekturbilder die Effekte der mechanischen Umstände des betreffenden Skelettteiles seien, und dass gerade in den Inhomogenitäten des Materials der Schlüssel zu dem von anorganischen Versuchskörpern abweichenden Verhalten des Knochens gegeben sei, zugleich aber in ihnen auch die Erklärung der bis jetzt völlig unverständlichen quantitativen Eigenschaften der betreffenden Konstruktionen, so wie ihrer zweifellosen „Unvollkommenheiten" liege.[2])

Ich selbst habe vor kurzem Herrn Geheimrat Mohr in Dresden um eine ausführlichere Darlegung seiner Auffassung der Architekturverhältnisse der Knochen gebeten.

Aus seinen brieflichen Auseinandersetzungen an mich, — deren Veröffentlichung er mir gütigst gestattet hat — führe ich an dieser Stelle nur die folgenden wenigen Sätze an:

„Den Versuch" — so schreibt er am 13. Juli d. J. — „die Formveränderungen, insbesondere die Durchbiegungen der im Brückenbau verwendeten Blechbalken auf Grund der Theorie, die auch in den Culmannschen Trajektorien zum Ausdruck kommt, genau zu berechnen, halte ich für aussichtslos. Dies hat darin seinen Grund, dass die Versteifungsständer, welche die dünnen Blechwände gegen Faltungen sichern müssen, zu einer von jener Theorie abweichenden und nicht genau zu verfolgenden Spannungsverteilung Veranlassung geben."

„Nicht dieselben, wohl aber ähnliche Bedenken können meines Erachtens gegen die Culmannsche Annahme erhoben werden, dass die im Bau der Spongiosa zur Erscheinung kommende Gesetzmässigkeit auf jene Trajektorien zurückzuführen ist. Die Spongiosa ist keine homogene Substanz; sie besteht aus einem Netz von Knochenstäbchen und bildet also ein räumliches Fachwerk, von dem unsere modernen Brücken, der Eiffelturm etc., Beispiele geben." — — —

„Selbstverständlich wird das von Ihnen vertretene Prinzip hierdurch in keiner Weise (!) berührt, und es ist sogar sehr wahrscheinlich (!), dass die Anordnung der Spongiosa auch in statischer Beziehung (!) als zweckmässig anzuerkennen ist. Die Ähnlichkeit mit den Culmannschen Trejektionen würde aber dann als zufällig (!) zu bezeichnen sein."

Man ersieht hieraus zunächst, dass Mohr Culmann gegenüber nicht von sicher festgestellten, sondern von fraglichen und wahrscheinlichen Dingen spricht, und dass er meine Anschauungen durch die seinigen keineswegs für umgestossen hält, dass also unter allen Umständen Mohr in jeglicher Beziehung durch Bade falsch citiert worden ist. Bades Verständnis der Anschauungen Mohrs ist ebenso falsch, wie seine Quellenangabe bezüglich der Arbeit Mohrs über die Theorie des Fachwerks.

Im übrigen bin ich, ebenso wie Gebhardt, der Meinung, — und ich werde es, wie Gebhardt aus den mikroskopischen, so meinerseits aus den makroskopischen Verhältnissen der Knochen in einer bereits zum Druck gegebenen ausführlichen, demnächst im Archiv für Physio-

[1]) S. Gebhardt in Rouxs Archiv für Entwickelungsmechanik der Organismen. XI. Bd., 3. u. 4. Heft, XII. Bd., 1. u. 2. Heft, 1901.

[2]) In seiner in Rede stehenden Epoche machenden grossen Arbeit hat Gebhardt — wie hier in Kürze erwähnt werden muss — den Nachweis geliefert, dass „eine hochgradige Anpassung auch der Mikrostruktur der Knochen an die Funktion besteht", dass also „die ja keineswegs aus homogenem Material bestehenden makroskopischen Einzelelemente der Architektnr der Knochen in ihrer mikroskopischen Eigenstruktur in gleich vollkommener Weise, wie die makroskopischen Elemente selbst, den sie treffenden Einzelbeanspruchungen angepasst erscheinen." In der Zusammenfassung der Ergebnisse seiner Untersuchungen (l. c. S. 204. 205) bemerkt Gebhardt folgendes: „Eine die verschiedenen Lebensalter, verschiedene Individuen und verschiedene Arten vergleichende Untersuchung ergiebt ebenso für den gröberen, wie den feineren Bau der Knochen den durchgehends sehr wichtigen Einfluss der Funktion, und erweitert und bestätigt insofern das von Wolff für den Menschen Gefundene." Herr Bade wird hieraus zu seinem grossen Schmerz ersehen, dass seine „Nichtigkeitserklärungen" bis jetzt noch jeglichen Eindruckes auf wissenschaftliche Forscher ermangeln.

logie erscheinenden Arbeit begründen —, dass Mohr sich bezüglich der Verwendbarkeit seiner technischen Darlegungen auf die Verhältnisse der Knochen durchaus im Irrtum befindet.

Der Irrtum ist, wie ich hier nur kurz andeuten will, dadurch veranlasst worden, dass der auf seinem eigenen Gebiete sehr hochgeschätzte, mit den anatomischen und physiologischen Verhältnissen aber natürlich nicht genügend vertraute Techniker den auch in statischer Beziehung bestehenden Unterschied zwischen dem — bis in seine feinsten Partikelchen infolge des trophischen Reizes der Funktion an der Gestaltung der Architekturverhältnisse mitthätigen — lebendigen Knochen und dem toten Knochen verkannt, und dass er demgemäss geglaubt hat, den lebendigen Knochen ebenso wie den toten mit der Blechwand und ihren Versteifungsständern vergleichen zu können.

Der Umstand, dass Mohr die Ähnlichkeit der Linienscharen in der Culmannschen Zeichnung mit den Linienscharen der Oberschenkelspongiosa auf die Möglichkeit eines „Zufalls" zurückzuführen sucht, ist schon für sich allein als ein Beweis der Unsicherheit anzusehen, die Mohr selbst bezüglich seiner Auffassung der Bedeutung der Spongiosa dem „Schöpfer der graphischen Statik" gegenüber empfindet.

Meine genaueren Darlegungen im Archiv für Physiologie werden, wie ich erwarten darf, — ebenso wie diejenigen Gebhardts —, dahin führen, dass Culmanns grosse Entdeckung nur noch sicherer, als bereits bisher, in den Augen der medizinischen und der gesamten wissenschaftlichen Welt als zu Recht bestehend und als unvergänglich erscheinen wird.

Ein neuer selbstthätiger Entwicklungsapparat.

(D. R. Gebrauchsmuster angem.)

Von

Dr. **H. Gocht**-Halle a. S.

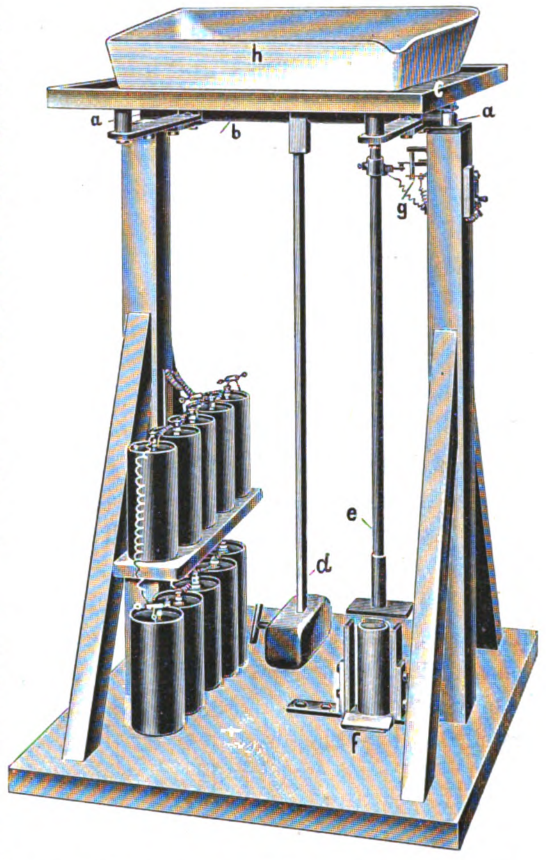
Der von mir angegebene und von der Firma Otto Baumgartel-Halle a. S., Meckelstrasse 4 ausgeführte Neue Entwicklungsapparat ist im allgemeinen für Photographen, im speciellen für die Röntgographen bestimmt. Allen denjenigen nämlich, die sich für die Standentwichlung nicht erwärmen können, wird es durch denselben ermöglicht, die Entwicklung selbstthätig sich vollziehen zu lassen, ohne gezwungen zu sein, während des Entwicklungsprozesses im Dunkelzimmer zu bleiben und die Schaukelbewegung der Entwicklungsschale mit der Hand selbst zu unterhalten.

Für den Photographen unterliegt es nämlich keinem Zweifel, dass eine Platte in einem bewegten Entwickler besser und gründlicher durchgearbeitet wird, als in einem in einer dünnen senkrechten Schicht ruhig stehenden. Dabei ist man bei der sich automatisch abspielenden Schaukelbewegung in den Stand gesetzt, auch bedeutend verdünnte Entwickler zu benutzen. Man verliert auch hierbei keine kostbare Zeit und hat gleichzeitig die Möglichkeit, den Entwicklungsprozess unbeschadet für die Güte der Platte ohne häufigere Überwachung, genau wie bei der Standentwicklung, sich vollziehen zu lassen.

Wie die Abbildung zeigt, besteht der Apparat aus einem festen Holzgestell, dessen beiderseitige Pfeiler oben in den Lagern *a—a* endigen. In diesen balanciert auf zwei Schneiden die Achse *b*, welche mit dem obersten wagrechten Brett *c* fest verbunden ist. Das letztere dient zur Aufnahme der verschiedenen grossen Entwicklungschalen *h*. An der Achse *b* und mit ihr unter einem rechten Winkel fest vereinigt hängt das Pendel *d* mit einem nach oben und unten verschiebbaren schweren Gewicht. Ferner hängt an der Achse ein zweites Pendel, welches unten in den Anker *e* endet. Letzterem seitlich gegenüber ist auf dem Boden des Holzgestells der kleine Elektromagnet *f* festmontiert. Oben innen an dem vorderen Holzständer ist der Momentschalter *g* angebracht.

Es handelt sich also um einen Apparat der durch ein schweres Pendel und einen kleinen Elektromagnet seine Bewegung erhält. Der Apparat ist in Bezug auf das Pendel und hinsichtlich der Energie des Elektromagneten derartig ausbalanziert und konstruiert, dass er im stande ist, auch die bekannten ganz schweren weissen Steingutschalen bis zu der Grösse von 45×55 cm mit der notwendigen Menge an Entwickler (also bis zu einem Liter Flüssigkeit) in dauernder Schaukelbewegung zu erhalten.

Die Abbildung zeigt uns den Apparat mit 10 Elementen ausgestattet; ausserdem kann natürlich die elektrische Kraft von jedweder Lichtanlage oder Akkumulatorenbatterie direkt entnommen werden. Letzteren Falles fallen die Elemente weg, und es braucht nur ein konstanter Widerstand in Gestalt einer einfachen Glühlampe in den Stromkreis eingeschaltet zu werden.



Die Anwendung dieses einfachen Apparates gestaltet sich nun folgendermassen: Durch einen kleinen Schalter — rechts oben in der Figur — wird der elektrische Strom eingeschaltet und danach die erste Pendelbewegung durch die Hand dem Apparat mitgeteilt. Schwingt das Pendel und gleichzeitig der Anker *e* nach dem Elektromagnet zu, so erfolgt Stromschluss und der Anker wird von dem Elektromagnet angezogen. Sobald nun das Pendel durch seine Schwere die Bewegung hemmt und zurückgeht, wird der Magnet stromlos und die rückwärtige Pendelbewegung kann ausschwingen. Dieses momentweise abwechselnde Ein- und Ausschalten erfolgt durch den Momentschalter *g*, und die Schaukelbewegung bleibt so lange bestehen, als der elektrische Strom eingeschaltet ist.

Die Flüssigkeitsbewegung in den Entwicklungsschalen ist eine absolut gleichmässige, wie sie besser für den Entwicklungsprozess nicht gedacht werden kann, und die photographischen resp. Röntgenplatten werden so dauernd und regelmässig mit dem Entwickler überrieselt.

Um unbehindert nach begonnener Entwicklung das Dunkelzimmer verlassen zu können, hält man sich einen aus dunklem Karton gefertigten einfachen viereckigen Kasten zur Verfügung, den man über die Entwicklungsschale stülpt.

Die Glühlampe, welche man als Widerstand bei Anschluss an eine Lichtleitung oder sonstige Centrale einschaltet, muss natürlich entweder ausserhalb des Dunkelzimmers oder lichtdicht eingehüllt angebracht werden, da ihr momentweises, bei jedem Stromschluss erfolgendes Aufleuchten für uns unbrauchbar und zu vermeiden ist.

Was nun den Stromverbrauch und die daraus resultierenden weiterlaufenden Kosten anlangt, so ist derselbe ein so minimaler, dass er in keiner nennenswerten Weise zu berücksichtigen ist. Bei einer Entwicklungsdauer von 20 Minuten betragen die Stromkosten kaum einen Pfennig; in einer Stunde verbraucht der Apparat also für etwa 3 Pfennige Strom.

Ganz kurz will ich hier nur noch darauf hinweisen, dass sich der Apparat auch für andere Zwecke in technischer Beziehung und bezüglich der praktischen Photographie eignet. Sowohl für die Verstärkung der Platten, als auch zum Tonen und Fixieren von Kopien etc. kann er praktischer Weise benutzt werden. Ich brauche eigentlich kaum noch zu erwähnen, dass sich

von kleineren Platten 24×30, 18×24, 13×18 immer 2—4 gleichzeitig auf dem Apparat entwickeln lassen, ein wohl zu schätzender Vorzug.

Um den meist räumlich beschränkten Verhältnissen der Dunkelzimmer Rechnung zu tragen, ist der Apparat ferner so eingerichtet, dass das obere wagrechte Brett durch eine einfache Klapp-Riegelvorrichtung festgestellt werden kann, so dass uns derselbe in dieser Ruhelage als Dunkelzimmertisch dient.

---

73. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Hamburg.

22.—29. September 1901.

Bericht über die Röntgenvorträge und die Röntgenausstellung.

Seit Röntgen im Dezember 1895 seine Entdeckung veröffentlichte, sind nunmehr fast 6 Jahre vergangen, eine Zeit, während welcher unablässig an der Verbesserung und Ausgestaltung der Technik und an der Erweiterung des Anwendungsgebietes der Röntgenstrahlen von Ärzten, Physikern und Technikern gearbeitet worden ist. Während im Anfang diese Untersuchungen nur in vereinzelten Fällen, besonders beim Nachweis metallischer Fremdkörper zur Anwendung kamen, hat sich die Methode allmählich immer grössere Gebiete der chirurgischen Diagnostik erobert. Die Frakturen und Luxationen, die Knochentuberkulose, die Osteomyelitis, die Syphilis, die Knochentumoren, die Diagnose der Nierensteine, haben reichen Nutzen aus der Röntgenschen Entdeckung gezogen. Nächst der Chirurgie, war es die Zahnheilkunde, welche in geeigneten Fällen mit grossem Vorteil die Röntgenographie benutzte. Der Nachweis von Zahnkeimen im Kiefer, die Lage und Stellungsanomalien der Zähne, die Zahnabscesse, Kiefernekrosen u. s. w. konnten zur exakten Darstellung gebracht werden. Dass auch infolge der wesentlich verbesserten Technik die neue Untersuchungsmethode in der inneren Medizin Eingang fand, beweisen die immer zahlreicher werdenden Publikationen auf diesem Gebiete. Die beginnenden Spitzenaffektionen können in ausserordentlich frühen Stadien, oft zu einer Zeit, wo die anderen Untersuchungsmethoden versagen, direkt gesehen werden. Die Stenosen des Ösophagus, die Aneurysmen der Aorta, die Vergrösserung oder Verlagerung des Herzens, Pleuraexsudate, Mediastinaltumoren, Eschinokokken und anderes mehr, sind deutlich darstellbare Krankheiten.

Während so einerseits die diagnostischen Methoden um eine weitere bereichert wurden, hat andererseits die Therapie einen unerwarteten Nutzen gehabt. Als sichergestellt kann der therapeutische Wert der X-Strahlen für eine Reihe von Hautkrankheiten betrachtet werden. Falsche und unvorsichtige Anwendung haben im Anfang die Methode diskreditiert, dass man aber allmählich in richtige Bahnen eingelenkt ist, beweisen die diesjährigen Verhandlungen in Breslau und Hamburg. Dass sich aus der Röntgenschen Entdeckung eine neue Spezialwissenschaft hat entwickeln können, ist zum grossen Teil ein Verdienst derjenigen, welche sich mit dem Studium der in Betracht kommenden physikalischen Gesetze und mit der technischen Vervollkommnung der Apparate befasst haben. Aus den einfachen Apparaten der ersten Jahre haben sich kompliziert zusammengesetzte, ungemein leistungsfähige Instrumentarien entwickelt deren Handhabung verstanden und geübt werden will. Wir sehen aus diesem kurzen Überblick, dass die Anwendung der Röntgenstrahlen eine vielseitige ist. Physik und Technik, chirurgische und medizinische Diagnostik und Dermatotherapie sind ihre derzeitigen Anwendungsgebiete. Es muss ferner hervorgehoben werden, dass auch die Tierheilkunde beginnt, die Röntgenuntersuchung in ihren Bereich zu ziehen.

Die diesjährige 73. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte war nun dazu ausersehen, durch Veranstaltung einer umfassenden Ausstellung, an welcher In-

und Ausland wetteifern sollten, ferner durch Abhaltung von Vorträgen einen Rückblick auf das Vergangene und einen Überblick über den derzeitigen Stand dieser neuen Wissenschaft zu geben. Dank der fast ausnahmslosen Beteiligung aller derjenigen, welche seit Jahren zu den regsten Mitarbeitern im Röntgenfach, sei es auf technischem, sei es auf medizinischem Gebiete, gehören, ist der Zweck des Unternehmens als völlig erreicht zu bezeichnen.

Wir geben in folgendem einen eingehenden Bericht, indem wir die Vorträge referieren und die Diskussionen wiedergeben, indem wir ferner ein ausführliches Verzeichnis der zum diagnostischen Teil der Ausstellung gehörenden Röntgenogramme bringen und dadurch gleichsam eine Zusammenfassung alles dessen geben, was bis zur Zeit mit Röntgenstrahlen diagnostisch nachweisbar ist. Es wird ferner über die ausgestellten Apparate, Röhren etc., sowie über die gelegentlich der Ausstellung angestellten Experimente berichtet werden. Wir beginnen mit der

Gemeinsamen Sitzung der Abteilungen für innere Medizin, Chirurgie und Dermatologie, Donnerstag, 26. September 1901.

Röntgentherapie.

Kienböck (Wien): **Thechnik der Röntgentherapie.**

Die Technik der Hautbehandlung durch Bestrahlung mit Röntgenlicht wurde namentlich durch Schiff und Freund, Gassmann und Schenkel, Hahn, Albers-Schönberg und Sträter ausgebildet; auch Referent hat vor Jahresfrist einen Beitrag dazu geliefert.[1])

I. Grundlagen.

Die Radiotherapie fusst auf der Thatsache, dass die menschliche Haut durch Bestrahlung mit Röntgenlicht in eigentümlicher Weise verändert wird („Röntgendermatitis“). Die Fundamentalsätze der Technik lauten:

1. das wirksame Agens der thätigen Röntgenröhre sind die Röntgenstrahlen;
2. nicht alle Arten von Röntgenstrahlen wirken gleich, sondern die Strahlen von mässigem Penetrationsvermögen (i. e. welche die Weichteile des Körpers mässig gut penetrieren) wirken — innerhalb gewisser Grenzen — stärker als solche von grösserem Durchdringungsvermögen;
3. der Grad der Hautveränderung hängt von der Intensität der Bestrahlung ab;

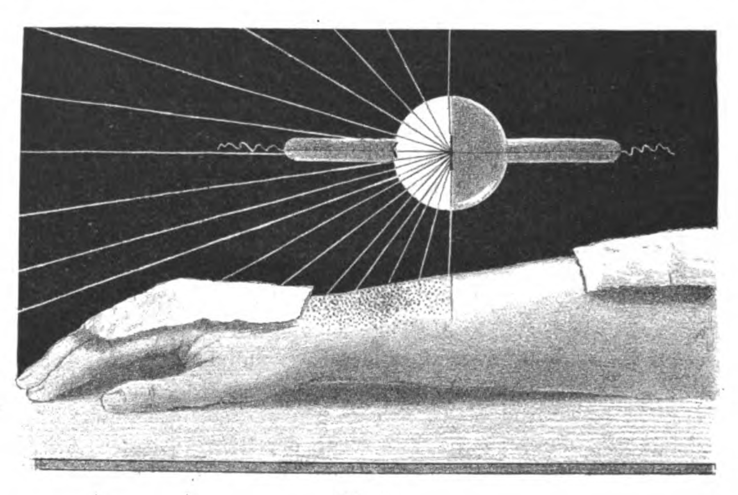


Fig. 1.

4. der Effekt tritt erst nach Ablauf einer sich meist nach Wochen bemessenden Latenzzeit oberflächlich zu Tage.

Die Technik der Radiotherapie hält sich einerseits an diese Fundamentalsätze und ist andererseits dadurch praktisch möglich, dass die Intensität einer Bestrahlung, mithin auch der zu erwartenden Wirkung willkürlich graduiert werden kann.

---

[1]) Ich halte mich im wesentlichen an meine Arbeiten: Wiener klin. Wochenschrift 1900, No. 50 und Wiener med. Presse 1901, No. 19 ff., wo auch Litteraturverzeichnisse beigefügt sind.

Vor einer Besprechung des Verfahrens sind wohl noch Ausführungen zu den vier obigen Sätzen notwendig.

ad 1. Das wirksame Agens der thätigen Röntgenröhre sind die Röntgenstrahlen und nicht andere Energien, die von der Röhre ausgehen (die Kathodenstrahlen durchdringen die Glaswand nicht, elektrische Wellen der bekannten Schwingungszeiten haben keinen Einfluss auf die Haut), auch die Ladung der exponierten Haut mit Spannungselektrizität und die Büschelentladungen sind für das Zustandekommen der eigentümlichen Hautveränderung bedeutungslos.

Von den zahlreichen existierenden Argumenten seien nur die folgenden erwähnt:

Sowie die Röntgenstrahlen hauptsächlich vom Focus der Röhre ausgehen, und zwar geradlinig nach allen Richtungen (innerhalb eines Raumes, der durch die Ebene des Antikathodenspiegels begrenzt wird, auf der negativen Seite), sind im wesentlichen nur die Focusstrahlen zu berücksichtigen; die von der Glaswand und von der positiven Seite der Antikathode ausgehenden Strahlen können wegen ihrer geringeren Intensität vernachlässigt werden.

Auf der Haut des Vorderarmes (Fig. 1) entsteht z. B. die Entzündung — durch Punktierung markiert — nach mehreren Wochen nur in dem von Blei nicht gedeckten Gebiete und zwar ausschliesslich auf der Hälfte desselben, wo intensivere Röntgenstrahlen aufgetroffen waren. Die Grenzen der Bestrahlung werden nicht überschritten. Der Entzündungsherd grenzt sich proximal und distal scharf ab, die Entzündung wird aber gegen die Unterseite hin allmählich schwächer.

Dass die Hautwirkung nur dort auftritt, wo die Strahlen aufgefallen sind, zeigt sich bei einem anderen Versuche darin, dass ein in der Höhe zwischen Röhre und Hautfläche angebrachtes Bleidiaphragma sich vergrössert auf der Haut abzeichnet. (Abblendung der geradlinigen Focusstrahlen.)

Der Effekt auf der Haut wird um so mehr abgeschwächt, je mehr von den Röntgenstrahlen durch zwischengelegte Substanzen zurückgehalten wird; eine Hartgummiplatte auf der Haut lässt z. B. die Hautwirkung fast ungeschwächt entstehen, ein Stanniolplättchen beeinträchtigt dieselbe sehr bedeutend, eine 1 mm starke Bleiplatte verhindert die Wirkung vollkommen.

ad 2. Röntgenröhren können sich in verschiedenen Zuständen befinden, sie ändern sich während des Gebrauches und entfalten dementsprechend verschiedene Vermögen. Für unsere Zwecke können fünf Zustände der Röntgenröhre unterschieden werden, nach den verschiedenen Graden ihres Vacuums (Luftgehaltes), wobei es natürlich alle Übergänge giebt. Bei der folgenden Aufzählung nimmt das Vacuum successive ab, also der Luftgehalt zu.

1. Die zu harte, überharte Röhre, welche wegen allzugeringem Luftgehalt (allzugeringem Leitungsvermögen) von dem Induktionsstrome mit der uns zur Verfügung stehenden grössten Spannung nicht durchdrungen wird, daher kein Röntgenlicht giebt, sondern nur elektrische Entladungen infolge der aussen um die Röhre sich ausgleichenden Elektrizitäten.

2. Die harte Röntgenröhre; durch dieselbe kann hochgespannte Elektrizität zu einem Teile durchtreten, dieser Teil wird in Röntgenlicht umgewandelt, und zwar in sehr penetrationsfähiges Röntgenlicht. Es giebt von der Hand auf dem Fluorescenzschirm und der photographischen Platte ein kontrastloses Schattenbild — Weichteile und Knochen werden von jenen Strahlen fast gleichmässig durchdrungen, nur ein sehr geringer Teil des Lichtes wird im Körper zurückgehalten.

3. Die mittelweiche, „gute" Röhre; sie besitzt mittleren Luftgehalt, verwandelt fast den ganzen zugeführten Strom in Röntgenstrahlen, giebt also intensives Röntgenlicht, und zwar von mittlerer Penetrationskraft. Diese „kritischen" Röntgenstrahlen entwerfen daher die kontrastreichsten Schattenbilder der Körperteile; sie werden vom Gewebe des Körpers mehr absorbiert als die stärker penetrationsfähigen Strahlen der harten Röhre und wirken daher intensiver auf das Gewebe ein (besonders auf die Haut, wo die Strahlen eindringen; weiter in der Tiefe ist die Wirkung sehr gering, da die Strahlen dort schon zu sehr abgeschwächt sind). — Umwandlung der Röntgenlicht-Energie in chemische Energie.

4. Die weiche Röntgenröhre, i. e. von geringerem Luftgehalt und grösserem Leitungsvermögen; diese Röhre giebt selbst von einem Strome von geringer Spannung intensives Röntgenlicht. Kein Anteil der Elektrizität geht durch Umweg ausserhalb der Röhre verloren; man kann die Röhre mit dem Finger berühren, ohne von derselben einen Funken zu ziehen. Ihr Röntgenlicht ist wenig penetrationskräftig; es durchdringt vom menschlichen Körper nur dünne Teile, z. B. die Hand; im Schattenbilde derselben erscheinen die Knochen schwarz, da sie nicht penetriert werden. Diese Strahlen werden in der Haut zum grossen Teile zurückgehalten, in der Tiefe der Haut sind sie schon sehr abgeschwächt — schon durch geringe Bestrahlung mit der weichen Röhre entsteht Hautveränderung, aber nur bis zu geringer Tiefe.

5. Die zu weiche, überweiche Röhre, sie wandelt den durchtretenden Strom nicht in Röntgenlicht um, ist für unsere Zwecke ebenso unbrauchbar wie die überharte Röhre.

Welche Qualität man im gegebenen Falle vor sich habe, sieht und hört man der Röhre gleich bei Beginn der Verwendung an dem Leuchten der einen Glaskugelhälfte, bezw. am Summen oder Funkenspringen an.

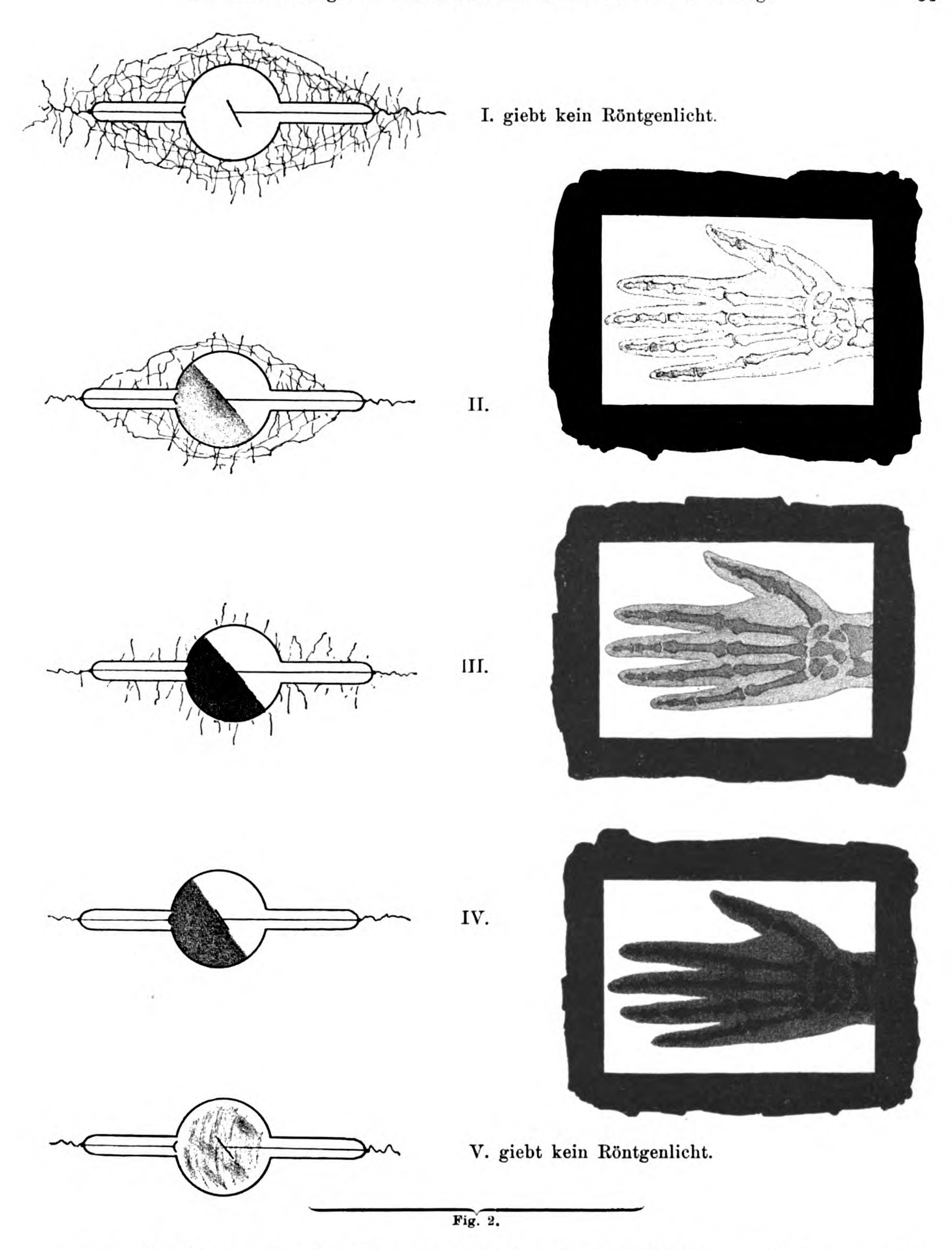


Fig. 2.

Die obenstehenden Skizzen sollen das verschiedene Aussehen der Röhrenqualitäten veranschaulichen. Die elektrischen Entladungen ausserhalb der Röhre sind durch wellige Linien markiert und das grüne Fluorescieren der von Röntgenstrahlen getroffenen Glashälfte durch Schattierung; die Flecken in Röhre V bezeichnen die Anwesenheit von violettem Geisslerlicht. Zu den Röhren II—IV sind die entsprechenden, auf dem Fluorescenzschirm erscheinenden Schattenbilder gezeichnet.

Da eine Röhre ohne regenerierbares Vacuum (zur Gasfüllung) während des Stromdurchtritts weicher, mit der Zeit aber durch wiederholten Gebrauch allmählich härter wird, verwendet man heutzutage nur regulierbare Röhren; wenn sich eine solche nicht im richtigen Evakuationszustande

befindet, wird sie bis zum Eintritt des „kritischen“ Zustandes mit Luft gefüllt und dann erst zur Bestrahlung (und Durchleuchtung) verwendet. (Die Tauglichkeit für dermatologischen Gebrauch entspricht jener jener für Diagnostik.)

ad 3. Der Grad der Hautwirkung hängt von der Intensität der Bestrahlung ab — einen und denselben Evakuationszustand der Röhre vorausgesetzt; die Menge des von der Haut absorbierten Röntgenlichts bestimmt den Grad der Veränderung, „Röntgendermatitis“. Die Exposition der Haut kann mit der photographischen Platte verglichen werden.

Die Gesamtexposition eines Herdes hängt von der Intensität der Belichtung desselben durch einen Röntgenlichtschlag und von der Zahl dieser Lichtschläge (somit von der Zahl der Induktionsströme) ab. Die Intensität der Belichtung des Herdes im Momente eines Lichtschlages ist proportional der Intensität des (im Focus der Röhre gebildeten) emittierten Lichtes, ferner — im umgekehrten Quadrat — der Entfernung des Herdes vom Focus und dem Einfallswinkel der Strahlen.

Wenn die Röhre nahe einer etwa ebenen Hautfläche (z. B. 10 cm vom Focus gerechnet) steht, ist daher die Wirkung eine sehr ungleichmässige; in einem scheibenförmigen Gebiet mit dem Endpunkt der Senkrechten vom Focus als Centrum, tritt z. B. beim Kaninchen (Fig. 3) sehr heftige Hautentzündung auf, in der Umgebung in einem einige Centimeter breiten Kreisringe nur geringere Veränderung (einfaches Effluvium capillorum). Eine gewölbte Fläche reagiert natürlich mit noch enger begrenzter Veränderung.

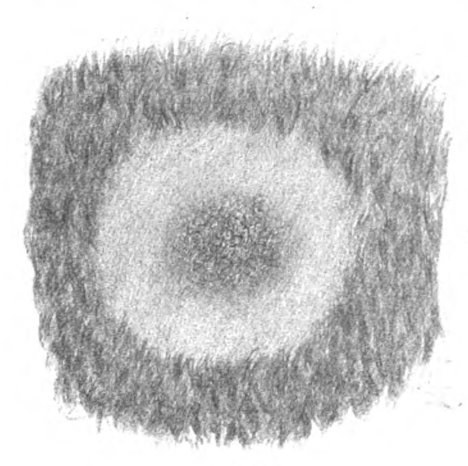


Fig. 3.

Die Expositionszeit wird durch die absolute Zahl der Röntgenlichtschläge bestimmt, welche die Haut getroffen haben. Eine Angabe über die Zeitdauer einer Sitzung hat nur einen Wert, wenn auch die verwendete Zahl der Unterbrechungen des Primärstromes, also die Zahl der Induktionsströme und Röntgenlichtschläge in der Sekunde mitgeteilt wird.

Es kann aber nicht gleichgültig sein, ob die Haut in einer Sitzung bei sehr grosser Unterbrechungsgeschwindigkeit eine bestimmte Zahl von Röntgenlichtschlägen empfängt oder in mehreren durch einen Tag getrennten entsprechend kürzeren Sitzungen verteilt oder in einer bei geringerer Unterbrechungszahl entsprechend längeren Sitzung. Bei Pausen ist eine Erholung des Gewebes anzunehmen.

Für die Therapie von grösster Bedeutung ist die Erfahrung, dass die einzelnen Individuen — im gesunden Zustande — in gleicher Weise auf Bestrahlung reagieren. Sonst wäre nämlich eine Vorherbestimmung des Effekts einer Bestrahlung nicht möglich. Bisher wurde vielfach übersehen, dass in den beobachteten Fällen von langdauernder Geschwürsbildung durch eine Bestrahlung das Röntgenlicht absolut genommen sehr wirksam (intensiv und kritisch) gewesen war, dass also absolute Überexposition stattgefunden hatte. Gewiss hängt die Reaktion der Haut von der Disposition derselben ab, sie muss individuell verschieden sein; doch hat man dies, abgesehen vom Ernährungszustand der Haut (Alter des Individuums, Konstitution, Krankheit), nicht zu berücksichtigen. Wir sind nicht berechtigt, das Vorkommen einer Idiosynkrasie in dem Sinne anzunehmen, dass ein gesundes Individuum ein Ulcus acquirieren könnte durch eine Bestrahlung, welche auf die meisten Menschen wirkungslos ist.

Sowie eine individuelle, aber zutageliegende Disposition ist auch eine örtliche Disposition verschiedener Regionen in Betracht zu ziehen; von der gesunden Haut scheinen Gesicht und Hände empfindlicher als Rumpf; die Kopfhaut wird besonders leicht ohne begleitende oberflächlich sichtbare Entzündungserscheinungen epiliert. Schleimhäute sind impressibler als äussere Haut. Im entzündeten Zustand ist die Haut besonders leicht durch Röntgenbelichtung zu erregen, auch Lupusgewebe reagiert leicht.

ad 4. Der Effekt einer Bestrahlung zeigt sich an der Haut nicht während der Bestrahlung oder bald nach derselben, sondern erst nach Ablauf von Tagen oder Wochen. Je stärker die Wirkung war, desto früher tritt sie zutage. (Der Satz kann auch umgekehrt werden.) Daher ist die Latenzzeit bei intensiverer Bestrahlung kürzer als bei schwächerer, und an der entzündeten Haut oder an Lupus kürzer als an der gesunden Haut. An der letzteren erscheint die Wirkung einer zu vollständiger Epilation mit geringen Entzündungserscheinungen führenden Bestrahlung nach durchschnittlich 14 Tagen. Die Abhängigkeit der Latenzzeit von der Stärke der Reaktion zeigt sich deutlich bei Bestrahlung einer Hautpartie aus bedeutender Nähe; beim Kaninchen begann die in Fig. 3 abgebildete Dermatitis im Endpunkte der Senkrechten und schritt allmählich durch mehrere Wochen von diesem Centrum gegen die Peripherie fort. (Zugleich wurde die Entzündung in der Mitte heftiger.)

Als zweites Beispiel diene die Taube, die in Fig. 4 etwa einen Monat nach Applikation einiger

Bestrahlungen von oben her, gezeichnet wurde. Zwei Wochen nach der letzten Exposition fielen die Federn an der Oberseite des Rumpfes, dann an der Unterseite desselben aus, ferner ringsum am Halse und am Scheitel, dagegen nur teilweise an den Flügeln, an den seitlichen abschüssigen und hinteren Teilen des Rumpfes. So gingen die meisten Flaumfedern des Vogels, ein Teil der Schwanzfedern und die zwischen den Federn zertreuten Härchen aus. Jedoch sprossen, und zwar zunächst am Halse und an den Flügeln, schon acht Tage nachdem die Kahlheit am Rücken eingesetzt hatte und circa zwei Tage nachdem die Federn an jenen Stellen ausgefallen waren, neue Federn nach. Diese neu aufgeschossenen Federn sehen wie kleine Stacheln aus — vergleiche die Abbildung. Allmählich wurde das ganze Federkleid restituiert, nur der Scheitel und ein Teil des Rückens blieben dauernd kahl.

Zweifellos wirkte also das von oben her kommende Röntgenlicht nicht nur an der Oberseite, wo es direkt auffiel und eindrang, sondern auch an der Austrittstelle an der Unterseite des Tieres;

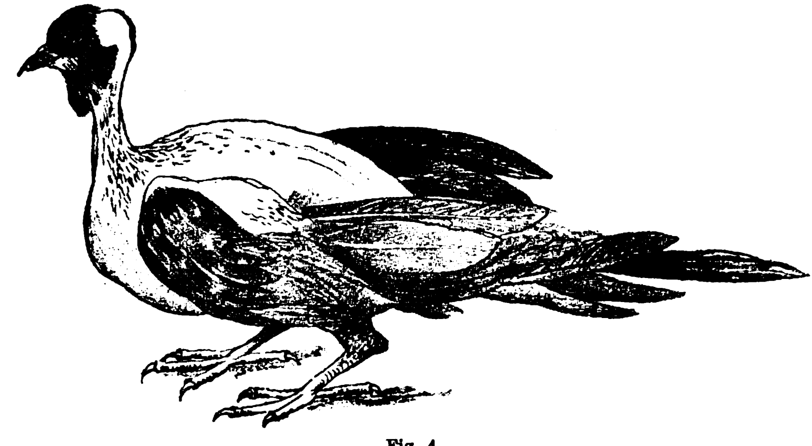


Fig. 4.

durch den bedeutenden Luftgehalt, das geringe Gewicht des Vogels ist die grosse Tiefenwirkung zu erklären, wie sie bei Säugetieren und beim Menschen kaum beobachtet worden sein dürfte.

Das Beispiel wurde angeführt, da es zeigt, dass die Wirkung dort später erscheint, wo die Röntgenstrahlen mehr abgeschwächt sind, und dass die Wirkung auch länger anhält, wo sie am intensivsten gewesen ist; an den schräg (von wenig Röntgenlicht) getroffenen abschüssigen Teilen wuchsen die Federn schon einige Tage nach dem Ausfall wieder nach.

II. Verfahren.

Zur Ausführung der röntgentherapeutischen Bestrahlungen ist ein vollständiges Röntgeninstrumentarium erforderlich, und zwar ein kräftiges wünschenswert: ein Induktor von etwa 30 bis 40 cm Funkenschlagweite mit Anschluss der Primärspule an eine elektrische Centrale (Accumulatorenzellen sind unpraktisch), eine raschthätige Unterbrechungsvorrichtung (mit mindestens 20—40 Unterbrechungen des Primärstromes in der Sekunde) und ausdauernde regenerierbare Röntgenröhren.

Und nun zur Anwendung der im vorigen Kapitel ausgeführten Grundlehren. Über die zu bestrahlende Hautstelle des ruhenden Patienten wird die auf den „kritischen“ mittelweichen Zustand regulierte Röhre angebracht, und zwar in mässiger Entfernung — meist in 15—20 cm Distanz des Focus, die nicht zu bestrahlenden Hautpartien werden mit 0,5 mm dickem Bleiblech bedeckt, das auf der Unterseite mit Flanell oder dergleichen bekleidet ist (zur Verhütung von überspringenden Funken). Von der Grösse und vom Niveau der zu behandelnden Stelle hängt es ab, ob die Bestrahlung von einem Punkte aus genügt und in welcher Entfernung man die Röhre anbringt. Kleine Herde werden aus bedeutender Nähe, grosse ebene Flächen aus beträchtlicher Entfernung exponiert. Gewölbte Teile, Gesicht und Schädel müssen von mehreren Seiten bestrahlt werden, wobei darauf zu achten ist, dass die Belichtung aller Punkte zum Schlusse eine möglichst übereinstimmende sei.[1])

Die Exposition eines Herdes in einer Sitzung kann beliebig klein oder gross gewählt werden;

[1]) Der Schädel wird in zweckmässiger Weise an aufeinanderfolgenden Tagen von je drei Seiten alternierend bestrahlt; um das Gesicht (Hypertrichosis der Frauen) möglichst gleichmässig zu exponieren, empfiehlt es sich, die Röhre an vier Punkten nacheinander aufzustellen: senkrecht über der Mitte der Oberlippe, über der rechten und linken Wange (und zwar recht weit hinten, also senkrecht zu der Parotis-Region) und bei nach hinten überstrektem Halse senkrecht zur Mitte der Submaxillargegend (bei der letzten Stellung der Röhre versäume man nicht, die Brusthaut zu schützen!).

dazu stehen uns mehrere Mittel zu Gebote, doch ist es praktisch, stets mässigen Röhrenabstand, intensives, kritisches Röntgenlicht, und schnellen Unterbrechergang zu verwenden und fast nur die Sitzungsdauer zu variieren; denn dadurch erwirbt sich der Arzt am leichtesten eine Schätzung der Wirksamkeit einer Bestrahlung und vermeidet unnötig lange Sitzungen.

Man wählt also Röntgenlicht, das im stande ist, den Thorax eines mittelkräftigen Erwachsenen bei 60 cm Entfernung (des Focus vom Fluorescenzchirm) gut zu durchleuchten und verwendet eine Unterbrechungsgeschwindigkeit von 20—30 in der Sekunde,[1]) bei welcher das Bild des Thorax auf einer photographischen Platte (Schleussnerplatte) in etwa 30 Sekunden genügend exponiert würde.

Unter den genannten Umständen dehnt man die Sitzungsdauer auf 5 bis 20 Minuten aus. Mit 5 Minuten hat man schon eine geringe Wirkung, mit 20 Minuten giebt man der Haut eine „normale Exposition". Die letztere ist eine Bestrahlung von solcher Intensität, dass an der gesunden Haut nach Latenz von etwa 14 Tagen nahezu alle Haare unter begleitendem, mehrere Tage dauernden Erythem ausfallen, dass an der mit Sykosis behafteten Haut schon nach acht Tagen die Haare abgehen und auch noch ziemlich reichlich Pusteln aufschiessen, und dass Lupusgewebe nach ca. einer Woche exfoliiert wird.

Eine normale Exposition kann aber auch auf andere Weise erzielt werden, indem man nämlich etwa dieselbe Dose auf mehrere Sitzungen mit kürzerer Belichtung verteilt.

Nach der Stärke der Exposition in einer Sitzung (und dementsprechend nach der Zahl der Sitzungen und der Länge der Intervalle) man kann drei Methoden des radiotherapeutischen Vorgehens unterscheiden.

1. Methode; man giebt täglich eine Sitzung von recht geringer Wirksamkeit (z. B. von 5 Min. Dauer), bis „die Reaktion" erscheint; man kann die Einzelexposition gerade von jener Intensität wählen, dass nach ca. zwei Wochen leichte Erscheinungen beginnen und sich in einigen Tagen auf die gewünschte „Normalreaktion" steigern.

2. Methode; es werden entweder a) zweimal wöchentlich mittelkräftig wirkende Sitzungen gegeben bis die Wirkung — nach ca. 14 Tagen — eintritt; oder b) eine Serie von mehreren, z. B drei, vier in Tagespausen aufeinander folgenden mittelstark wirkenden Sitzungen.

3. Methode; man giebt die normale Exposition in einer einzigen Sitzung und wartet nun den Zeitpunkt der Reaktion ab.

Bei einer jeden dieser Methoden handelt man korrekt, denn man berücksichtigt dabei jedesmal die Wirkung eingangs genannten Fundamentalsätze, namentlich den vierten (Latenz!).

Bei gegenseitiger Abschätzung der drei Methoden erweist sich die erste als unnötig mühsam und zeitraubend für Arzt und Patienten, die dritte nur bei grosser Uebung ausführbar; im allgemeinen ist also die zweite Methode in der einen oder anderen Modifikation zu empfehlen.

Ist einmal die Wirkung eingetreten, dann warte man in der Regel den Ablauf des eigentümlichen Entzündungsvorganges ab und giebt erst nach Bedarf zur entsprechenden Zeit neue Sitzungen. (Sollte die Reaktion wegen ungenügender Exposition zu Anfang, nach Anwendung von Methode 2b oder 3 nach drei Wochen nicht eingetreten sein, dann hat man wieder eine annähernd normale Exposition — in einer Sitzung oder auf mehrere verteilt — zu applizieren. Ist jedoch die Reaktion nach drei Wochen eingetreten, aber selbst nach weiterem Ablauf von ca. drei Tagen ungenügend intensiv, dann kann man — am dritten Tage — mittelstark nachbestrahlen.)

Die zweite Etappe der Behandlung erweist sich meist etwa sechs Wochen nach dem Ausgang der ersten normalen Reaktion als notwendig: bei Hypertrichosis, indem nun der Nachwuchs der Haare beginnt, bei Sykosis aus demselben Grunde, namentlich wenn man annehmen kann, dass bald nach Aufspriessen der Haare Follikulitisherde recrudeszieren, endlich bei Lupus, da derselbe nicht zerstört ist. Die Gesamtexposition hat in diesem Stadium etwas weniger als die normale Exposition zu betragen. (Je früher man nachbestrahlt, desto empfindlicher ist die Haut.) In manchen Fällen ist die Behandlung durch Monate und Jahre fortzusetzen.

In sehr seltenen Fällen von Hypertrichosis, in manchen Fällen von Sykosis, fast in allen Fällen von Herpes tonsurans und Favus hat aber die erste normale Exposition genügt, was bei Methode 3 eine Dauerheilung durch eine einzige Sitzung bedeutet. Nur soviel von der speziellen Technik.

III.

Einige der wichtigsten **Bemerkungen** seien zuletzt mitgeteilt: so ausserordentlich dankbar die Radiotherapie in der Hand des Geübten ist, so gefährlich ist das Verfahren, wenn es vom Unkundigen angewendet wird; denn dieser kann unabsichtlich und „ahnungslos" die schwerste Überexposition

---

[1]) In Zukunft wird man wohl die raschesten Unterbrechungen, die wir heute schon für Radiographie verwenden, auch in der Radiotherapie gebrauchen, und dadurch die Bestrahlungszeit noch weiter abkürzen. — Autoren, welche glaubten, mit langsameren Unterbrechungen grössere Wirkung zu erzielen, hatten wohl veraltete Apparate.

geben, eine Ulceration der erkrankten oder gesunden Haut erzeugen, welche zu Narbenbildung führt, zuweilen sogar Monate und Jahrelang nicht heilt. Und heute wird dem Arzte die Ausrede der Idiosynkrasie seines Patienten kaum mehr helfen!

Eine schwere Überexposition kann auf verschiedene Weise passieren. Es war vielfach üblich, durch einen längeren Zeitraum täglich zu bestrahlen, bis eine Wirkung sichtbar wurde; war nun aber die Einzelbestrahlung recht intensiv, dann trat endlich eine sich — trotz Aussetzen — allmählich immer mehr und mehr steigernde heftige Entzündung ein. Da nützt der Rat, sofort bei den ersten Symptomen der Wirkung auszusetzen, nur mehr wenig, es ist zu spät, unaufhaltsam schreitet der Zerfall des Gewebes von der Mitte gegen den Rand des bestrahlten Gebietes und in die Tiefe fort, alle Mittel bleiben erfolglos. Ferner ist vor der nicht selten empfohlenen Methode zu warnen, mit schwachen Bestrahlungen zu beginnen und in kurzen Intervallen die Intensität zu steigern.

In der Meinung, dass harte Röhren mit wenig Röntgenlicht und bedeutendem Funkenspringen besonders wirksam seien, ist es schon vorgekommen (z. B. mir selbst, als ich noch nicht eines Besseren belehrt war), dass nach Applikation zahlreicher solcher — zunehmend schwächer wirkender — Bestrahlungen mit einer unregulierbaren Röhre, die letztere zu Grunde ging und nun eine gute Röhre genommen werden musste: nun hatte die sorglose Weiterbehandlung mit der angeblich schwach, in Wirklichkeit aber sehr intensiv wirkenden Röhre bald eine heftige Entzündung zur Folge.

Auch die Vernachlässigung der nötigen Bedeckung der benachbarten Haut mit Blei kann unangenehme Folgen; denn man pflegt nur an den zu exponierenden Herd zu denken und nicht zu berücksichtigen, dass eine zweite Stelle mitbestrahlt und sogar dem Licht noch mehr ausgesetzt sein kann.

Man vergesse auch nicht, wie leicht Überexposition durch Annäherung der Röhre an die Haut entsteht. Eine 20 Minuten dauernde Bestrahlung aus einer Entfernung von 8 cm bedeutet eine 32mal stärkere (!) Belichtung als durch 10 Minuten aus 32 cm Entfernung. In einer einzigen Sitzung von nicht beträchtlich langer Dauer kann, wie ersichtlich, leicht „Röntgenschorf“ der gesunden Haut erzeugt werden.

Endlich versäume es der Arzt nicht, an seine eigene Person zu denken und bewahre die Haut des Gesichts und der Hände vor unbeabsichtigten Belichtungen; er vermeide unnötiges Herangehen an die funktionierende Röhre und halte sich möglichst hinter der Ebene des Antikathodenspiegels auf; auch Bleimasken können notwendig werden.

Zum Schlusse resummiere ich:

Ebenso nachteilig, wie mangelhafte manuelle Vertrautheit mit dem Apparate, kann die Befolgung falscher Grundsätze sein, wie sie leider heute noch immer von vielen Seiten befolgt und propagiert werden. Anerkennung der Fundamentalsätze der radiotherapeutischen Technik, grosse Vorsicht im Handeln und lange Übung an Versuchstieren sollen eindringlich empfohlen werden. (Autoreferat.)

Grouven (Bonn): **Die Röntgentherapie bei Lupus und Scrophuloderm.**

M. H. Wenn ich mir gestatten darf, über den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse bezüglich der Radiotherapie des Lupus und des Scrophuloderma zu berichten, so muss ich mich in erster Linie auf die Erfahrungen stützen, die in der Bonner dermat. Klinik bei der Behandlung dieser Krankheiten mittels Röntgenstrahlen gemacht worden sind.

Das gesamte einschlägige Krankenmaterial beziffert sich auf 53 Fälle von Lupus bezw. Scrophuloderma; Herbst 1899 wurden die ersten diesbezüglichen Versuche angestellt.

Ich weiss sehr wohl, dass unsere Ansicht von der durchweg günstigen Wirkung der Röntgenbehandlung des Lupus, die ich in der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilwissenschaft zu Bonn des öfteren an Patienten zu demonstrieren Gelegenheit hatte, noch nicht allseitig vollkommen geteilt wird.

Es kann das aber kaum wundernehmen, wenn man die grossen Verschiedenheiten berücksichtigt, die durch die Unterschiede der einzelnen Instrumentarien, der angewandten Technik, vielleicht auch individueller Empfindlichkeit bedingt sind.

Auf die Frage der Technik kann ich nicht näher eingehen, da dieselbe einem besonderen Referat vorbehalten ist.

Erwähnen will ich nur, dass wir zu Anfange rel. harte Röhren und weite Röhrenabstände wählten, jetzt aber seit längerem schon weiche Röhren und kurze Abstände bevorzugen. Bezüglich der Details verweise ich auf meine Ausführungen im Kongressbericht über die diesjährige Tagung der Deutschen Dermat. Gesellschaft in Breslau.

Die durch die Röntgenbehandlung hervorgerufenen klinisch erkennbaren Veränderungen des lupösen Gewebes sind nun so häufig und ausführlich in der Litteratur beschrieben, dass ich auf diese bezüglich der Einzelheiten verweisen kann.

Im allgemeinen gestaltet sich der Vorgang so: Unter Reaktionserscheinungen, die bei richtiger Technik das Stadium der erythematösen Reizung nicht übersteigen, keinesfalls aber zu tiefgreifendem Gewebszerfall sich steigern dürfern, kommt es bei teilweiser Abstossung der oberflächlicher situierten Knötchen und anscheinender Resorption der tiefergelegenen tuberkulösen Infiltrate zum Ersatze des lupösen Gewebes durch eine feste, weisse, kosmetisch hervorragend schöne Narbe.

Das Hauptgewicht möchte ich jedoch auch an dieser Stelle auf diejenigen Veränderungen des Lupusgewebes legen, die histologisch von uns als Effekt der Röntgenbehandlung nachgewiesen worden sind.

Die betr. Präparate, die ich bereits in Breslau Gelegenheit hatte, einer grossen Zahl von Kongressmitgliedern zu demonstrieren, stammen von einem 10 Wochen lang mit Röntgenstrahlen behandelten Patienten mit exquisit hypertrophischem Lupus der Wange, der bereits klinisch die oben geschilderte narbige Umwandlung aufs deutlichste erkennen liess.

Doutrelepont zeigte und besprach den betr. mikroskopischen Befund in der Sitzung der Niederrheinischen Ges. f. Nat. und Heilwissensch. zu Bonn vom 17. Juni 1901.

An diesen Präparaten, von welchen ich einige Zeichnungen demonstriere, fällt schon bei schwacher Vergrösserung das hochgradig vermehrte Bindegewebe auf, welches in Form dicker Faserbündel die einzelnen Lupusherde abkapselt und in mehr oder minder derben Zügen in das Innere derselben vordringt, auf diese Weise ein engmaschiges Netzwerk erzeugend, welches die Reste der lupösen Infiltration einschliesst. Die reichlich vorhandenen Spindelzellen weisen auf eine lebhafte Bindegewebsneubildung hin.

Mit dieser Bindegewebswucherung ist nun aber die Zahl der durch die Röntgenstrahlen erzeugten Veränderungen nicht erschöpft; die interessanteste Umwandlung erfahren vielmehr die Elemente der lupösen Infiltration selbst.

Bei stärkerer Vergrösserung erweisen sich nämlich sowohl die epitheloiden als die Lymphzellen als hochgradig degeneriert, und zwar äussert sich die Degeneration als herabgesetzte Kernfärbbarkeit, Kernzerfall und Vakuolisierung des Zellprotoplasmas. Die Veränderungen sind analog denen, die von Gassmann in den Gefässwänden bei Röntgenulcerationen beschrieben worden sind.

In unseren Präparaten gelang es uns nicht, diese Degenerationszeichen an der Gefässwand in nennenswerter Häufigkeit aufzufinden.

Nur äusserst selten zeigte die Gefässintima eine oder die andere Vakuole, während die Zellen der tuberkulösen Infiltration stellenweise so zahlreich davon betroffen waren, dass das Präparat hier wie siebförmig durchlocht erscheint.

Ich stehe infolgedessen nicht an, den Grad der Röntgenwirkung, wie er in unsern Präparaten zu Tage tritt, als das erstrebenswerte Resultat einer richtig dosierten Röntgenwirkung zu bezeichnen, die sich im Zerfall der weniger widerstandsfähigen lupösen Elemente äussert, während die zur bindegewebigen Substitution wichtigen, resistenteren Gewebe, also in erster Linie, die Gefässe noch nicht in diese Veränderung einbezogen werden.

Wird durch ein Zuviel der Röntgeneinwirkung auch die Gefässwand zerstört, so kommt es zu dem hinlänglich bekannten Bilde des tiefgreifenden torpiden Röntgenulcus, dessen fast fehlende Heilungstendenz unter diesem Gesichtspunkte erklärlich wird.

Fassen wir den Vorgang, wie er sich bei der Vernarbung und Heilung des Lupus unter Röntgenbehandlung abspielt, kurz zusammen, so gestaltet sich derselbe, um mich der Worte Doutreleponts zu bedienen folgendermassen:

„Zunächst macht sich eine Hyperaemie geltend, die zu einer gesteigerten Leukocytenauswanderung aus den Gefässen führt. Die leukocytäre Infiltration beginnt — analog der Tuberkulinwirkung — an der Peripherie, dringt jedoch dann auch in Zügen nach dem Innern der Lupusherde, um hier wahrscheinlich sich in Spindelzellen und fibrilläres Bindegewebe umzuwandeln. Jedenfalls deutet die grosse Zahl der vorhandenen Spindelzellen die lebhafte Bindegewebsproliferation an.

Die Lupuszellen verfallen der geschilderten vakuolisierenden Degeneration, die Kerne verlieren mehr und mehr ihre Färbbarkeit, zerfallen schliesslich, und so kommt es zur allmählichen Resorption des kranken Gewebes und zum Ersatz desselben durch Narbengewebe."

Die gleichen klinischen und histologischen Veränderungen wie der Lupus erfährt auch das Skrophuloderma unter dem Einflusse der Röntgenbehandlung, sodass ich dessen gesonderte Besprechung mir erlassen kann.

Die kosmetisch ausserordentlich günstigen Erfolge der Röntgenbehandlung des Lupus mögen einige Photographien illustrieren.

Zugestehen muss man jedoch, dass die Röntgenbehandlung des Lupus, wenigstens wenn man dieselben bis zum Verschwinden aller Krankheitsreste fortsetzen will, eine in der Regel kaum erschwingliche Behandlungsdauer erfordert.

— —

Ausserdem konnten wir auch nach anscheinend völliger Heilung später Recidive beobachten. Ob dieselben etwa seltener auftreten, als nach andern Behandlungsmethoden wage ich nicht zu behaupten.

Infolgedessen pflegen wir neuerdings gewissermassen intermittierend zu behandeln, indem wir einen gewissen Reaktionsgrad möglichst schnell hervorrufen und die Patienten alsdann bis zum Abklingen der Reizung zur poliklinischen Behandlung entlassen, vorausgesetzt, dass wir nicht im Interesse einer durch irgendwelche Verhältnisse erforderten grösseren Beschleunigung es vorziehen, die Röntgenbehandlung mit chirurgischen oder medikamentösen Massnahmen zu kombinieren. (Autoreferat.)

Sjögren (Stockholm): **Die Röntgentherapie bei Lupus erythematodes, Cancroid und ulcus rodens.**

Lupus erythematodes.

Nach Einführung der Röntgenstrahlen in die dermatologische Therapie sind zahlreiche Mitteilungen über die Anwendbarkeit dieser Methode zu Tage getreten, indessen sind dieselben betreffs Lupus erythematodes relativ spärlich gewesen. Schiff veröffentlichte vor mehr als zwei Jahren den ersten mit Röntgenstrahlen behandelten Fall von dieser Krankheit. Im August 1899 legte Jutassy in einem ärztlichen Verein in Zabadla einen von ihm behandelten Fall vor; Hahn zeigte im November 1900 drei mit Erfolg behandelte Fälle und Grouven (Bonn) demonstrierte im Februar 1901 gleichfalls drei Fälle, welche mit günstigem Resultat nach dieser Methode behandelt waren, wogegen Neumann (Wien) von einem Falle Mitteilung gemacht hat, in welchem nach Angabe eine rasche Verschlimmerung auf Grund der Behandlung eingetreten sein soll. Da das Interesse für diese Behandlungsmethode gegenwärtig sehr lebhaft ist, so sind wohl wahrscheinlich mehr Fälle von Lupus erythematodes als diese jetzt aufgezählten Gegenstand der Radiotherapie gewesen, obgleich sie in der Fachlitteratur nicht erwähnt worden sind. Es hat sich herausgestellt, dass die Röntgenstrahlen ihre Wirkung auch bei den pathologischen Prozessen ausüben, welche ihren Sitz in den tiefen Schichten der Haut haben, und gerade auf Grund dieser Tiefenwirkung der Röntgenstrahlen kann man wagen anzunehmen, dass diese Strahlen bei der gemeinten Krankheit heilend einwirken werden. Es versteht sich indessen von selbst, dass dieser Einfluss ein kräftiger sein muss, wenn es gelingen soll durch die hervorgebrachte Reaktion die neugebildeten Blutgefässe im Corium und Corpus papillare zur Obliteration zu bringen und Zerfall und Resorption des Zelleninfiltrates zwischen diesen zu bewirken.

Meine eigene Erfahrung von der Behandlung dieser Krankheit mit Röntgenstrahlen umfasst sieben Fälle, von welchen sechs nun abgeschlossen sind. Bei fünf von diesen sechs Fällen sind Recidive eingetreten, welche erneuerte Behandlung nötig gemacht haben; als Endresultat ist jedoch in fünf Fällen vollständige Heilung eingetreten, wogegen der sechste sich refraktär gegen die Behandlungsmethode gezeigt hat, indem das Übel sowohl nach der ersten wie nach der ein halbes Jahr später wieder aufgenommenen Behandlung eine deutliche Neigung sich auszubreiten bezeigte; doch war keine Tendenz zur Generalisierung vorhanden. Bei den übrigen fünf Fällen ist indessen, wie bereits erwähnt, vollständige Heilung eingetreten unter Zurücklassung einer hellen atrophischen Haut, ähnlich dünnem Narbengewebe. Die Lokalisation ist in einem Falle nur der rote Lippenrand mit Übergang auf die Mundschleimhaut gewesen, in einem Falle der mit Haar bewachsene Teil des Kopfes allein, in allen übrigen Fällen das Gesicht, gewöhnlich Wangen und Nase. Die Behandlung ist in der Weise ausgeführt worden, dass die Bestrahlung mit einer Séance täglich fortgesetzt wurde, bis eine heftige Reaktion mit Röte und Anschwellung und darauf folgender freier Exsudation und Krustenbildung eingetreten war. Nachdem die Reaktion vollständig zurückgegangen war und die Krusten abgefallen waren, hat sich die darunter neugebildete Haut dünn und hellrot ohne sichtbare Gefässe oder Follikelmündungen gezeigt und eine unmittelbar wiederholte Behandlung ist im allgemeinen nicht erforderlich gewesen, da keinerlei Andeutung von einer Krankheit zu diesem Zeitpunkt zu verspüren war, vielmehr sind die Recidive später eingetreten, gewöhnlich nach zwei bis drei, einmal sogar bis acht Monate nach Beendigung der ersten Behandlung. Die Recidive haben stets am Rande der primären Efflorescenz wie eine kleine abschelfernde rote Papel angefangen, bisweilen traten ein paar solche Flecke gleichzeitig auf; die Behandlung hat dann aufs neue ihren Anfang genommen in derselben Weise wie zuvor, bis schliesslich vollständige Heilung eingetreten ist; alle behandelten Fälle sind sehr chronisch gewesen, und haben mehrere Jahre vor der Behandlung bestanden. In einem Falle ist zweimal an derselben Stelle Recidiv eingetreten. Sämtliche Fälle sind zuvor einer ärztlichen Behandlung mit sonst gebräuchlichen Mitteln unterzogen gewesen, aber ohne Erfolg. In einem Falle haben gleichzeitig tuberkulöse Lungenaffektion und geschwollene Lymphdrüsen vorgelegen und in einem andern gehörte der Patient einer tuberkulösen Familie an und eine Schwester litt an demselben Übel im Gesicht.

Das nun Gesagte kurz zusammenfassend bin ich zu folgendem Resultat gelangt: Lupus erythematodes scheint in den meisten Fällen, wenigstens was die chronischen lokalen Formen anbelangt, mit Vorteil durch Röntgenbestrahlung zu behandeln zu sein; die Behandlung muss mit Ausdauer ausgeführt und darf nicht unterbrochen werden, bevor eine kräftige Reaktion entstanden ist. Recidiv ist in meinen

Fällen in der Regel nach kurzer Zeit eingetreten, was ohne Zweifel darauf beruhte, dass die Einwirkung der Röntgenstrahlen nicht überall ausreichend gewesen war, und die Behandlung ist alsdann erneuert worden, bis schliesslich Heilung erzielt wurde. Eine weisse atrophische Hautoberfläche bleibt als Resultat der Behandlung. In gewissen selteneren Fällen scheint jedoch diese Behandlungsmethode keine Heilung, sondern eher eine Verschlimmerung herbeizuführen.

Indessen muss auf Grund der Natur des Übels, als möglicherweise mit Tuberkulose in anderen Organen zusammenhängend, die Reservation gemacht werden, dass das Hautsymptom, wenn es als eine Folge der Tuberkeltoxine betrachtet wird, jederzeit wieder auftreten kann, so lange eine Möglichkeit zu neuer Intoxikation von den alten Herden vorhanden ist.

Bei grösserer Ausbreitung der Efflorescenzen steigert sich die Schwierigkeit der Behandlung; ein Fall von so grosser Ausbreitung, wie der von Schiff erwähnte, findet sich nicht unter den vorstehend erwähnten, welche zur Heilung gebracht wurden, indessen bin ich z. Z. mit Bestrahlung eines solchen beschäftigt, wo der grössere Teil der Wangen und des Nasenrückens ergriffen ist. Es ist klar, dass die Behandlung bei solchen Fällen lange Zeit erfordern und grössere Schwierigkeiten bieten wird, da es nicht möglich ist, die ganze kranke Hautpartie gleichzeitig zu bestrahlen, sondern man kleinere Partien nacheinander angreifen muss.

Epitelioma, ulcus rodens.

In der Bibliotheca medica, Abteil. II, Heft 8, „Der Einfluss u. s. w." von M. Möller wird eine kurze Mitteilung gemacht, von dem, soviel ich weiss ersten Falle dieser Krankheit, welcher mit Röntgenstrahlen behandelt worden ist. Der Fall wurde im Dezember 1899 der Gesellschaft schwedischer Ärzte gleichzeitig mit einem von Dr. T. Stenbeck behandelten Falle vorgezeigt. Mitteilungen von anderen mit dieser Methode behandelten Cancroiden sind bis dato sehr spärlich gewesen. In Archives d'électricité medicale Juli 1901 werden fünf Fälle von Cancroiden beschrieben, von denen drei von Stenbeck-Stockholm, die zwei andern von Dr Bolleau-Rotterdam herrühren; in allen diesen fünf Fällen war ein positives Resultat erzielt worden. (Die beiden ersten Fälle des Dr. Stenbeck sind zuvor veröffentlicht in den „Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie" J. H. 1900 und in Annales d'Electrobiologie Sept. Okt. 1900.) Dr. Seguira demonstrierte im Januar dieses Jahres in der Röntgengesellschaft in London vier Fälle von Ulcus rodens, welche er mit Röntgenbestrahlung behandelt hat, und bezeichnete das Resultat als ein glänzendes. Dieses ist alles, was ich in der Fachlitteratur betreffs der Behandlung des äusserlichen Hautkrebses nach dieser Methode habe ausfindig machen können. Selbst habe ich mit Röntgenbestrahlung acht Fälle von Cancroid mit folgender Lokalisation behandelt: zwei an der Nase, einen am äusseren Ohr, einen an der Stirn, zwei in der Temporalgegend und die zwei übrigen am unteren Augenlide. Von diesen sind fünf mit, wie es jetzt scheint, vollständiger Heilung zu Ende geführt worden; die drei übrigen sind noch nicht fertig, sondern sollen fortgesetzter Behandlung unterzogen werden.

Da die Zeit nicht zulässt, jeden Fall einzeln für sich im Detail zu besprechen, so will ich mich damit begnügen, in kurzen Zügen über Ausführung und Gang der Behandlung nebst den Beobachtungen, welche dabei gemacht werden konnten, zu berichten. In einigen Fällen, wo es sich um grössere Flächen handelte, zeigte sich, dass die Behandlung, schon bevor eine Reaktion eintrat, eine entschiedene Besserung herbeiführte, jedoch erwies es sich nötig, durch Hervorrufung einer kräftigen Reaktion die Nekrotisierung und Abstossung des pathologisch veränderten Gewebes zu veranlassen, was im allgemeinen bei der Behandlung dieser Krankheit als Regel gelten dürfte. Der Verlauf der Heilung hat sich verschieden gezeigt, je nach der Grösse der Efflorescenz; bei den kleinen erbsen- bis bohnengrossen Cancroiden hat die Neubildung nach Eintritt der Reaktion und der darauffolgenden Ablösung sich wie eine scharf begrenzte Kruste ausgenommen, ähnlich einer gewöhnlichen Wundenrinde, welche in Ruhe gelassen wurde, um nach Verlauf einer gewissen Zeit spontan abzufallen. In den Fällen, wo dies stattgefunden hat (drei an der Zahl), hat die Haut sich nach dem Wegfall der Kruste von normaler Beschaffenheit ohne Infiltration im Boden oder an den Rändern gezeigt. Eine kleine flache schalenförmige Vertiefung hat den vorherigen Sitz der Neubildung angedeutet. Die geringe Röte, welche sich anfänglich gezeigt hat, ist bald einer normalen Hautfarbe gewichen.

Wenn die Neubildung eine grössere Fläche eingenommen hat, ist diese auf Grund der starken Reaktion in eine offene Wunde verwandelt worden; nach ziemlich langer Zeit (drei bis fünf Wochen) ist diese in gewöhnlicher Weise geheilt und hat eine helle dünne und atrophische Haut hinterlassen, welche nachträglich keine nennenswerte Neigung zu narbiger Zusammenziehung gezeigt hat.

In einem Falle, wo das Epitheliom seinen Sitz an der Wange hatte, war dasselbe auch auf das untere Augenlid übergegangen, welches vollständig zerstört worden war, so dass die Neubildung ohne scharfe Grenze auf die angeschwollene Conjunctiva oculi überging. Dass die Behandlung in diesem Falle mit grossen Schwierigkeiten vereinigt sein würde, ist selbstredend. Auch zeigte sich, dass die Bestrahlung nicht auf die von der Neubildung angegriffene Schleimhaut einwirkte, sondern es wurde nachher nötig,

da der Prozess daselbst in die Tiefe gehen zu wollen schien, die daselbst befindliche kranke Partie auf blutigem Wege zu entfernen und durch eine plastische Operation das verlorene Augenlid zu ersetzen, was auch vortrefflich gelang; dieser Fall zeigt, dass eine Kombination von chirurgischer Behandlung und Röntgenbestrahlung in gewissen Fällen am besten zum Ziele führt.

Nach der freilich nur geringen Anzahl von Fällen, welche ich in Behandlung gehabt habe, zu urteilen, scheint es mir entschieden, dass die Röntgenstrahlen einen günstigen Einfluss auf die Form von Hautkrebs ausüben, welche Ulcus rodens genannt worden ist. Dass in den Fällen, wo die Behandlung eine Reaktion mit nachfolgender Nekrotisierung und Abstossung der Neubildung mit sich führt, Heilung wird eintreten können, scheint ziemlich erklärlich; schwieriger ist es zu verstehen, wie die Röntgenstrahlen diesen direkt heilenden Einfluss ausüben können, wenn noch keine Reaktion zu stande gekommen ist. Von den behandelten Fällen ist einer nun nahezu ein Jahr lang recidivfrei gewesen; ein anderer Patient, der zuerst behandelte, ist leider gestorben, nachdem seine Heilung neun Monate lang vorgehalten hatte. Von den übrigen ist einer acht Monate, die andern weniger als ein halbes Jahr recidivfrei gewesen. Man dürfte doch bis auf weiteres sagen müssen, dass noch gar zu kurze Zeit verflossen ist, um eine bestimmte Äusserung betreffs definitiver Heilung fällen zu können, wenn auch die seither erzielten Resultate geeignet sind, zu den besten Hoffnungen Anlass zu geben. Wenn es sich künftighin zeigt, dass diese Behandlung, ordentlich und gründlich durchgeführt, wirklich Heilung ohne nachfolgendes Recidiv herbeiführt, so dürfte dieselbe mit Vorteil in den Fällen angewendet werden können, wo der Prozess über eine grössere Fläche ausgebreitet ist, welche sich nicht, ohne dass grössere Narben entstehen, auf gewöhnlichem chirurgischem Wege behandeln lässt. Ausserdem giebt es bekanntlich immer eine Reihe von Patienten, welche sich gerne jeder beliebigen langwierigen und umständlichen Behandlung unterwerfen, wenn sie dadurch einer, wenn auch noch so einfachen Operation entgehen können, und in derartigen Fällen dürfte diese Behandlung wert sein, in Betracht gezogen zu werden.

Ich möchte hinzufügen, dass in den Fällen, wo irgend welcher Zweifel betreffs der Diagnose obwaltete, diese durch mikroskopische Untersuchung festgestellt worden ist; in den meisten Fällen ist jedoch das Übel so typisch gewesen, dass dies nicht vonnöten war. (Autoreferat.)

R. Hahn (Hamburg): **Die Röntgentherapie bei Ekzem, Psoriasis, Rosacea, Acne vulgaris und Prurigo.**

M. H.! Die guten Erfolge, die wir und andere bei der Behandlung des Lupus, der schwersten aller Hautkrankheiten, mit Röntgenstrahlen gesehen, legten den Gedanken nahe, auch andere Hautkrankheiten derselben Behandlung zu unterziehen. Wir haben daher eine ganze Reihe von Hautkrankheiten mit Röntgenstrahlen behandelt und möchte ich Ihnen heute über unsere Erfolge bei Ekzem, Psoriasis vulgaris, Acne vulgaris, Rosacea, sowie bei Prurigo berichten.

Wir haben 35 Fälle von Ekzem behandelt, unter denen sich sowohl ganz frische, wie jahrelang bestehende Ekzeme befanden. Mit Ausnahme des Stadium crythematosum kamen sämtliche Stadien des Ekzems zur Behandlung. Um das vorweg zu nehmen, konnten wir alle Stadien durch unsere Behandlung günstig beeinflussen. Im Stadium papulosum verschwanden die Knötchen, ohne dass es zur Bildung des Stadium vesiculosum kam. Das Stadium vesiculosum und Stadium impetiginosum zeigten das Gemeinsame, dass nach nur wenigen Bestrahlungen etwa 1—4, die Bläschen und Pustelchen eintrockneten, vielfach ohne dass es zum Platzen der Bläschen kam. Fälle im Stadium madidans trockneten gleichfalls nach wenigen Sitzungen, obwohl sich unter den nässenden Ekzemen Fälle befanden, die bereits jahrelang bestanden hatten, ohne dass es gelungen wäre, das Nässen zu beseitigen.

Waren die Ekzeme mit Jucken verbunden, so hörte das Jucken oft schon nach einmaliger Bestrahlung, auch wenn es jahrelang bestanden hatte, auf und blieb auch bei den recidievfreien Fällen dauernd fort oder trat erst mit Auftreten des Recidivs wieder ein.

Ebenso wurden die trockenen Ekzemformen überaus günstig beeinflusst.

Durchschnittlich nach der vierten Sitzung trat eine geradzu auffallende Veränderung ein. Die bis dahin wie abgestorben aussehende Stelle bekam ein frischeres Aussehen, als ob sie zu neuem Leben erwacht sei, die Rhagaden waren verschwunden, die Fläche glatt, etwas gerötet. Borken hatten sich nicht wieder gebildet; kleinere Stellen waren nach wenigen Bestrahlungen bereits geheilt und konnten unbehandelt bleiben, grössere bedurften einiger Bestrahlungen mehr. Die Heilung ging vielfach so schnell vor sich, dass Stellen, die an einem Tage noch ekzematös waren, sich am nächsten Tage bereits glatt und schön präsentierten, der normalen Haut gleichend, vielleicht nur noch an einzelnen Stellen leicht schuppend. In anderen Fällen blieb noch eine leichte Rötung der betreffenden Partie zurück, die in kurzer Zeit abblasste und einem normalen Kolorit Platz machte. Auch eine andere Beobachtung machten wir, nämlich, dass etwaige Medikamente, die vorher absolut wirkungslos gewesen waren, nach überstandener Röntgenbestrahlung wieder ihre Wirkung zu entfalten und die durch Röntgenstrahlen eingeleitete Regeneration zu vollenden vermochten. Übereinstimmend gaben die Patienten an, dass das Jucken bereits

nach den allerersten Sitzungen aufhörte und dauernd fortblieb. Am auffallendsten war dies in einem Fall von Ekzema scroti, wo das Jucken dem betreffenden Patienten Jahre hindurch häufig die Nachtruhe geraubt hatte. Das Jucken hatte bereits nach der ersten Betrahlung an Intensität verloren und war nach der dritten Bestrahlung verschwunden, um erst nach $4^1/_2$ Monaten mit dem Recidiv wieder zu erscheinen. Auch das erste Recidiv wurde wieder durchaus günstig beeinflusst. Während $1^1/_2$ Jahren blieb der betreffende Patient dann völlig beschwerdefrei, erst in diesem Jahre trat ein Recidiv mit den alten Beschwerden wieder auf, das zwar einige Sitzungen mehr erforderte wie im Anfang, jedoch ebenfalls prompt auf die Bestrahlungen reagierte.

In den Fällen von Ekzema capitis gelang es nicht, das Ekzem ohne Haarausfall zur Heilung zu bringen, jedoch wuchs das Haar in allen Fällen in alter Stärke wieder. Eine irgendwie nennenswerte Dermatitis sahen wir auf dem Haarboden infolge der Bestrahlung nicht entstehen. Auch sonst gelang es uns, die Eczeme im grossen und ganzen ohne stärkere Reaktion zu heilen.

Wo doch eine Hyperämie stärkeren Grades auftrat, Excoriationen erlebten wir bei der Ekzembehandlung nicht, zögerte sich die Heilung infolge der Schuppung, die nach Rückgang der Hyperämie sich einstellte, längere Zeit hin, als in den übrigen Fällen.

Nur in den Fällen von Ekzema tyloticum schien uns eine Reaktion wünschenswert, in den übrigen Fällen von Ekzem meinen wir, von der Herbeiführung einer solchen abraten zu sollen.

In den Fällen von Ekzem, das sich an ein Ulcus cruris angeschlossen hatte, heilte wohl das begleitende Ekzem, einen wesentlichen Einfluss auf das Ulcus konnten wir nicht konstatieren.

In einem Falle, in dem das Ekzem häufig recidivierte und wiederholt der Röntgenbestrahlung unterzogen wurde, sahen wir, ohne dass je eine stärkere Hyperämie oder gar Dermatitis aufgetreten wäre, die von uns und anderen Autoren beschriebene Teleangictasie, die den Handrücken, es handelte sich um Eczem beider Hände, wie marmoriert erscheinen liess.

Sonstige Schädigungen sahen wir nicht.

Wir behandelten Studii causa anfangs sowohl akute wie chronische Ekzeme. Jetzt unterziehen wir nur die chronischen Eczeme der Röntgenstrahlenbehandlung und haben die Freude gehabt, Fälle zu heilen, die jahre-, ja jahrzehntelang jeder Behandlung getrotzt hatten.

Kinder und Erwachsene, Männer und Frauen reagieren in gleicher Weise auf die Behandlung. Einen wesentlichen Unterschied konnten wir nicht finden, nur dass vielleicht etwaige Reaktionen bei Kindern schneller abheilten als bei Erwachsenen.

Um nun zu den Psoriasisfällen überzugehen, so haben wir im ganzen sechs Fälle behandelt. Auch von anderen Autoren sind Mitteilungen in der Litteratur über Behandlung von Psoriasis mit Röntgenstrahlen zu finden. Auch in diesen Fällen konnten wir zunächst einen eklatanten Erfolg verzeichnen. Nach 4—6 Bestrahlungen fielen die Schuppen ab, ohne die geringste Spur einer Blutung. Die Haut war glatt und blieb glatt, war jedoch ein wenig gerötet, entsprechend der Schuppe. In zwei Fällen trat auf der bestrahlten Partie eine leichte Excoriation auf, die in 14 Tagen abgeheilt war. Im Bereich der Excoriation verschob sich das Pigment in der bekannten Weise. Die excoriierte Stelle blieb bisher recidivfrei, doch traten an ihrem Rande in dem einen Falle eine Anzahl linsengrosser typischer Psoriasisplaques auf. In dem andern Falle recidivierte die Psoriasis auch in dem bestrahlten Bezirk, wenn auch leicht. Die andern Fälle haben sich bisher weiterer Beobachtung entzogen, so dass wir über die Dauererfolge nichts zu sagen vermögen. In hartnäckigen Fällen dürfte sich ein Versuch mit Röntgenstrahlen wohl empfehlen, zumal von anderer Seite günstige Erfolge mitgeteilt sind. Es gelang, grössere Partieen auf einmal zu behandeln, indem die Röhre in ca. 50 cm Abstand aufgestellt wurde; doch wurden eine grössere Anzahl Sitzungen infolge der schwächeren Wirkung nötig.

Sehr schöne Resultate konnten wir ebenso wie Pochitonowa und Sjögren bei Acne erzielen. Die Acnepusteln trockneten ein und die Haut blieb glatt und schön. So sehen Sie in diesem Falle Stirn, rechte Wange und Nase vollkommen frei von der Affektion, während auf der linken Wange noch einzelne Pusteln wieder aufgetreten sind, die wir durch eine energische Behandlung auch noch zu beseitigen hoffen. Sie sehen übrigens in diesem Falle, wie fest die Lanugohärchen sitzen. Während an der rechten Schläfe die Haare stark geschwunden sind, sind die Lanugohärchen noch überall vorhanden.

In zwei Fällen von Rosacea konnten wir einen schönen Dauererfolg erzielen. Es handelte sich um typische Rosacea der Nase und der angrenzenden Partien. In dem einen Fall kam es zu einer pfennigstückgrossen Excoriation der Nasenspitze, die jedoch in 2—3 Wochen heilte. Beide Fälle sind seit 2 Jahren recidivfrei geblieben. Aus dem Gebiete der neuritischen Dermatosen ist mit Erfolg von Sjögren der Pruritus cutanens behandelt worden. Wir selbst haben dann noch einen Fall von Prurigo behandelt, den ich Ihnen hier zeigen kann. Er zeigt so recht deutlich, dass wirklich die Röntgenstrahlen die Veranlassung zur Rückbildung der Knötchen, zum Aufhören des Juckens und zur Heilung gewesen sind, denn dort, wo die Strahlen nicht direkt einwirken konnten, weil sie nicht senkrecht auf die erkrankte Partie fielen, zeigt die Haut auch noch die Knötchenbildung. Die Abheilung fand ohne Reaktion statt.

Wenn ich nun noch über die Technik einige Worte sagen darf, so lassen sich unsere Patienten in zwei Kategorien teilen, nämlich in solche, die mit harten und solche, die mit weichen Röhren behandelt sind. Mit weichen Röhren haben wir die Patienten in unserem Institut behandelt, während die Patienten in der von mir geleiteten Poliklinik im grossen und ganzen mit harten Röhren behandelt wurden. Der Unterschied ist eklatant. Die in unserm Institut behandelten Patienten reagierten schneller und intensiver auf die Bestrahlung, das Leiden wurde aber auch infolgedessen schneller behoben. Freilich gab es auch gelegentlich stärkere Reaktionen. Die poliklinischen, also mit sogenannten harten Röhren behandelten Patienten, bedurften einer wesentlich längeren Bestrahlungszeit, stärkere Dermatitiden oder gar Excoriationen wurden dagegen nur in einem einzigen Falle beobachtet. Die Bestrahlungen fanden allerdings auch nicht täglich, sondern wöchentlich höchstens dreimal statt, mit einer Zeitdauer von durchschnittlich 10 Minuten pro Sitzung.

Hiermit scheint uns in dem Streit, ob weiche oder harte Röhren zu gebrauchen seien, ein weiteres Moment für die weichen Röhren gegeben zu sein, deren energischere Wirkung sich durch vorsichtige Dosierung genügend in Schranken halten lässt.

Sehr gerne wandten wir während der Behandlung indifferente Salben, wie Borsalbe, Vaseline, Lanolin an, da wir bemerkt zu haben glauben, dass die eingefettete Haut weniger leicht zu Excoriationen neigt, und die Bestrahlungen besser vertragen werden. (Autoreferat.)

Schiff (Wien): **Die Röntgentherapie bei Haarerkrankungen.**

„In der Beschränkung erst zeigt sich der Meister“ — diese Worte, welche Bergmann anlässlich der 71. Naturforscher- und Ärzteversammlung in München am Schluss seiner Rede über den Wert der R.-Strahlen sagte, hatten für uns Fachleute, so eigentümlichen Eindruck auch das Urteil Bergmanns machte, das Gute, dass der manchmal über das Ziel hinausschiessende Strom von Versuchen und Experimenten mit dem Novum eingedämmt, in engere Bahnen geleitet, in einem ruhigen und streng abgegrenzten Fahrwasser dahinfloss.

Heute giebt es bereits Krankheitszustände auf allen Gebieten der medizinischen Wissenschaft, deren Diagnose resp. Behandlung sich die R.-Strahlen erobert und festgehalten, ja in dem nicht wegzuleugnenden Erfolg, sich auch die Anerkennung der früheren Zweifler und Nörgler erzwungen haben.

Der Wert der R.-Strahlen liegt auf diagnostischem und therapeutischem Gebiete.

Ersteres liegt meiner heutigen Arbeit wohl ganz ferne, ist aber, um es kurz zu erwähnen, zu einem unentbehrlichen Hilfsmittel der medizinischen Wissenschaft geworden.

Was nun die Radiotherapie betrifft, so hat sich, wie ich das in der letzten Zeit oft schon in Wort und Schrift erwähnte, am Krankenmaterial demonstrierte und feststellte, die R.-Bestrahlung bewährt:

Bei Hypertrichosis, Sycosis, Favus, Herpes tonsurans, Folliculitis, Furunculosis, Acne und damit im Zusammenhang stehenden artificiellen Ekzemformen; ferner bei lupus vulgaris und erythematodes, bei ulcus rodens, bei gewissen Formen von Epitheliomen, sowie bei Epidermisauflagerungen (Psoriasis), bei Gefässneubildungen und Hypertrophien (Naevi, Teleangiektasien) u. s. w.

Der Wert der R.-Strahlen hat sich in therapeutischer Richtung derartig erweitert, dass nicht allein die deutsche dermatologische Gesellschaft bei ihrer diesjährigen Tagung dieses neue Verfahren zur eingehenden Diskussion als Hauptpunkt auf ihre Tagesordnung gesetzt hat, sondern auch die Naturforscherversammlung hat es für wichtig genug gehalten, dieses Thema zum Gegenstand einer kombinierten Sitzung aufzustellen und eine Reihe von Kollegen aufzufordern, über die bisher erzielten Resultate auf den verschiedenen Gebieten zu referieren.

Wenn man die gar zu nihilistischen Behauptungen Bergmanns, die erst vor zwei Jahren ausgesprochen wurden, mit diesen Thatsachen vergleicht — fürwahr welch merkwürdige Wandlung!

Bei der Einteilung des Materials wurde mir die ehrenvolle Aufgabe zu teil, über die Anwendung der R.-Strahlen bei Behandlung von Haarerkrankungen zu berichten.

Die R.-Strahlen werden nach dem heutigen Stand angewendet aus kosmetischen Gründen bei Hypertrichosis, ferner bei Sycosis, wo das Haar gewissermassen als schädlicher Fremdkörper wirkt, oder dort, sowie bei Favus, durch eine Abtötung der Pilze die pathologischen Erscheinungen zum Schwinden gebracht werden sollen.

Ich wende bei meinen Behandlungen mit R.-Strahlen zahlreiche, aber wenig intensive Sitzungen an, d. h. ich erziele durch vorsichtige Dosierung des Mittels — Stromstärke Maximum 2 Ampère, Spannung Maximum 12 Volt, Entfernung 15—20 cm, Einzelsitzung nicht länger als 10 Minuten — die besten therapeutischen Erfolge, ohne die von anderer Seite immer wieder erwähnten, unangenehmen Nebenerscheinungen.

Ich habe schon in den Versuchen, die ich gemeinsam mit Dr. Freund in No. 22 der Wiener med. Wochenschrift 1898 publicierte, gezeigt, dass die Expositionsdauer von hohem Einfluss auf den Grad der Reaktion sei, indem zu langausgedehnte Bestrahlungen die Haut sehr gefährden, während

andrerseits durch kürzere Beleuchtungsdauer der therapeutische Effekt der Epilation erzielbar ist, ohne hierbei der Haut den geringsten Schaden zuzufügen.

Bis auf ein gelegentlich auftretendes minimales Erythem ist der ganze Verlauf der Behandlung reaktionslos, und wenn die ausfallenden Haare die Patienten nicht von dem Erfolge der Behandlung überzeugt hätten, wären diese, bei dem Mangel eines fühlbaren Eingriffs oder einer merklichen Reaktion, der Wahrscheinlichkeit von ihrer Entstellung befreit zu werden, sehr skeptisch gegenübergestanden. Werden mehrere benachbarte Hautstellen nacheinander exponiert, so wird natürlich an der zuletzt exponierten Stelle der therapeutische Effekt in kurzer Zeit erreicht, da ja dieselbe schon bei der Bestrahlung der ersten Partie von einem Teil der Strahlen getroffen worden war.

Vor dem Ausfallen werden die Haare, wie ich wiederholt konstatieren konnte, weiss; desgleichen sind die nachwachsenden Härchen anfangs pigmentlos.

Von entscheidender Wirkung für die Zukunft der R.-Bestrahlung als Epilationsmittel ist und bleibt natürlich die Frage, ob Recidiven definitiv vorgebeugt werden kann, mit anderen Worten, ob die Methode imstande sein wird, die Energie des Haarbulbus für alle Zeit zu erschöpfen. Ich trachte jene die Loslösung des Haarbulbus von der Haarpapille veranlassenden Momente in ihrer Wirksamkeit längere Zeit hindurch zu erhalten, und durch eine entsprechende Nachbehandlung von einigen Sitzungen zu erreichen. dass die Haarpapille ihre normale Funktion überhaupt nicht mehr erlangt.

Nach meinen sich nunmehr über einen Zeitraum von über drei Jahren erstreckenden Beobachtungen ist bei genauer Befolgung meiner Methode einer Recidive vorzubeugen.

Die Herren Jutassy (Budapest), Sjögren, Oudin und Barthelemy, Gocht und Grunmach haben mit wechselndem Erfolg Epilationsversuche mit R.-Strahlen gemacht; in den meisten Fällen kamen bald nach kurzer, bald nach längerer Zeit die Haare wieder, eine Erscheinung, hervorgerufen durch das Unterlassen der von mir empfohlenen Nachbehandlung.

Ausser bei Hypertrichosis leisten aber die X-Strahlen auch dort Günstiges, wo eine ausgiebige und nachhaltige Entfernung von Haaren wünschenswert erscheint.

So kenne ich bei Favus, Sycosis und anderen entzündlichen oder parasitären Erkrankungen behaarter Hautpartien keine Therapie, welche in so kurzer Zeit und so radikal, ohne jeden Verband und medikamentöse Behandlung, diese Affektionen zu beseitigen imstande wäre, wie eben die Radiotherapie.

Selbst bei äusserst chronischen, Jahrzehntelang dauernden und behandelten Prozessen wurde in wenigen Wochen Heilung erzielt.

Der theoretische Gedanke, der mich leitete, war zunächst die Absicht, die Haare, die wir uns als Fremdkörper vorstellen, welche die Entzündung im Follikel unterhalten und in die Länge ziehen, zu entfernen und dadurch jede Anregung zur Entzündung des interfolliculären Gewebes der Cutis und der Papillen zu eliminieren. In der That sah ich nach der Entfernung der Haare bei Sycosis keine neuen Pusteln aufschiessen. Sekretion, und infolgedessen Krustenbildung, hörte vollständig auf. Ferner machte ich die interessante Beobachtung, dass schon vor dem Effluvium der Haare die akuten Entzündungserscheinungen wesentlich nachliessen, und die am meisten in die Augen fallenden, entzündlichen Infiltrate im Bereiche der behaarten Partien sich abflachten und verschwanden. In diesen Stadien erscheinen die ausgezogenen Haare, welche sich früher von einer glasig infiltrierten Wurzelscheide umhüllt präsentiert hatten, an ihrer Wurzel ganz trocken, ohne jede bulböse Anschwellung. Bei Favus exponiere ich die ganze behaarte Kopfhaut und sehe ich die Behandlung nicht früher als abgeschlossen an, bevor nicht der Schädel vollständig epiliert ist. Dies aus dem Grunde, um jeden noch so verborgenen Parasitenherd, von dem aus eventuell noch eine Infektion der Nachbarschaft möglich gewesen, zu zerstören.

Mein Vorgehen bei der Behandlung ist ein derartiges, dass ich beim Auftreten einer Rötung, die auch nur im geringsten von dem Charakter der schon vorher bestehenden Hyperämieröte abweicht, mit der Bestrahlung sofort aufhöre. Nach 7 bis 11 Sitzungen werden die Haare locker und fallen spontan oder auf leichtes Ziehen mit den Fingern aus. Die Rötung und mit ihr alle vorhandenen krankhaften Erscheinungen schwinden im Verlauf von 10 bis 17 Tagen.

Unzweifelhaft ist aber ausser dem günstigen Moment der Epilation noch ein anderer, die Affektion günstig beeinflussender Umstand bei dieser Art der Behandlung vorhanden. Andernfalls wäre es nicht zu erklären, dass die oft in ihrer ganzen Ausdehnung kranke und von Pusteln und Folliculitiden besäte Haut schon nach den ersten vier bis fünf Sitzungen, also bevor noch ein Haar ausfiel, trockener wird, die Pustelbildung sistiert, die vorhandenen Bläschen schnell eintrocknen und das Jucken nachlässt u. s. w.

Dass die für längere Zeiträume persistierende Haarlosigkeit auf die Sycosis günstig wirken werde, war nach dem tagtäglich zu beobachtenden Einflusse der bisher allgemein üblichen passageren Epilation mittels Epilationspincette anzunehmen.

Kaposi machte demgegenüber folgenden Einwurf:

Wenn eine Sycosis durch Reizung infolge einer gewissen Anomalie im Wachstum der Haare bedingt ist, etwa dadurch, dass in einem Follikel mehrere Haare stecken, oder dass der Durchschnitt des

Haares in einem Missverhältnis zum Lumen des Follikels steht, dann kann mit dem Wiederauftreten der Haare auch die Sycosis wieder zum Vorschein kommen. Etwas Ähnliches gilt vom Favus; die Haare sind zwar ausgefallen, die Wurzelscheiden sind aber in der Haut noch vorhanden, und gerade in ihnen liegen die Pilze. Man muss deshalb abwarten, ob sich nicht nach kurzer Zeit wieder Favusherde bilden.

Hinsichtlich des Favus ist die Supposition Kaposis bisher nicht eingetroffen; alle bisher behandelten und geheilten Favuskranken sind ohne jede klinisch oder mikroskopisch nachweisbare Recidive geblieben.

Bei einigen Sycosisfällen kehrte aber die Affektion thatsächlich nach zwei bis vier Monaten wieder. Und doch kann ich die Momente, die Kaposi zur Begründung seiner Voraussetzung anführt, für die Recidive in diesen Fällen nicht unbedingt heranziehen. Wäre die Sycosis dadurch provociert worden, dass von zwei oder mehreren in einem Follikel sich bildenden Haaren das eine die Wandung des Follikels mechanisch reizte, oder wäre sie durch den mechanischen Reiz des in seinem Querdurchmesser, im Verhältnis zu seiner Haartasche zu grossen Haares entstanden, dann wäre anzunehmen, dass mit dem Sichtbarwerden des Haares auch die ersten Spuren der Bartflechte sich wieder einstellen mussten. Dem ist aber nicht so. Die Haare kehrten recht bald, ungefähr nach 14 Tagen wieder. Dann wuchsen dieselben in normaler Weise fort, und nach weiteren 14 Tagen zeigte sich ein allerwärts sich bildender normaler Bart. Die Haut war noch immer gesund und blieb es auch weiter.

Albers-Schönberg (Ärztl. Verein Hamburg 1898) berichtet von einem Favus, bei dem die Epilation in kürzester Zeit gelang. Die Haut war nach der Behandlung weich, und es stellte sich bald wieder normaler Haarwuchs ein.

Gassmann u. Schenkel publizieren einen Fall von Sycosis non parasitaria mit günstigem Erfolg.

Ebenso Hahn von Sycosis parasitaria, bei dem infolge der R.-Behandlung nach wenigen Sitzungen schon die wallnussgrossen Knoten abfielen und die Entzündung zurückging. In jüngster Zeit hat Kienböck von einer Heilung von Alopecia areata berichtet. Meiner Ansicht nach wirkten hier die R.-Strahlen als Irritament — ich selbst habe bisher keinen Erfolg zu erzielen vermocht.

Zum Schluss noch einige technische Bemerkungen.

Meine Beobachtungsjournale verzeichnen ausser Nummer der Sitzung, Datum, Beleuchtungsfeld und Intensität der X-Strahlen, bei jeder Exposition noch ausserdem Dauer der letzteren, Grösse der Entfernung der Vacuumröhre von der zu exponierenden Stelle, Strombeschaffenheit in Volts und Ampères.

Ich gehe je nach der Beschaffenheit des radiotherapeutisch zu behandelnden Falles verschieden vor.

Handelt es sich um Fälle, wo ich keine Entzündung hervorrufen will, wie bei der Epilation, so wende ich weniger intensive Strahlen an, d. h. ich bediene mich zur Erzeugung derselben von Strömen niedriger Stromstärke (Max. 2 Amp.) und Spannung (Max. 12 Volt), postiere die Lichtquelle in einer grösseren Entfernung (20—25 cm) und bestrahle in der Einzelsitzung nicht länger als 10 Minuten.

Besteht jedoch die Absicht, die entzündungserregende Eigenschaft der X-Strahlen therapeutisch zu verwerten, so steigere ich die elektromotorische Kraft und Stromstärke (bis $3^1/_2$ Amp. und $12^3/_4$ Volt), nähere die Vacuumröhre bis auf 10 cm und näher an das zu exponierende Objekt. Die Dauer der Einzelsitzung verlängere ich nicht wesentlich. Stellen, deren Bestrahlung ich vermeiden will, schütze ich durch entsprechend angebrachte modellierte Bleiplatten. Es sind das Schutzmasken, welche mit einer $^1/_2$ mm dicken Bleifolie überzogen sind. Ich achte immer darauf, dass die Maske einerseits die Stirnhaargrenze um mindestens 8 mm überrage, und dann darauf, dass sie die Schläfe und Scheitelgegenden verdecke. Dem Mund und den Nasenlöchern entsprechend, bringe ich Öffnungen an.

Ich benutze bei meinen therapeutischen Behandlungen nur harte Röhren. Kienböck hat zwar behauptet, dass eine im besten Zustand befindliche harte Röhre sowohl für diagnostische als auch für therapeutische Zwecke fast unbrauchbar sei, und dass er nur mit weichen Röhren in auffallend kurzer Zeit Resultate erziele.

Ich habe diese letztere Angabe Kienböcks, welche sich übrigens mit der von mir und Freund früher ausgesprochenen gleichen Thatsache deckt, nachgeprüft. Und in der That erzielte ich mit weichen Röhren schnellere und wirksamere Effekte. Trotzdem muss ich zu therapeutischen Zwecken die harten Röhren empfehlen, da die weichen Röhren präcipitierte, nicht voraussehbare, entzündliche Reaktionserscheinungen hervorbringen.

Ich bleibe deshalb bei meiner Behandlungsweise: harte Röhren, infolgedessen etwas längere Behandlungsdauer — aber keine unangenehmen Zufälle. (Autoreferat.)

Schürmayer (Hannover[1]): **a) Die Schädigungen durch Röntgenstrahlen und die Bedeutung unserer Schutzvorrichtungen.**

Mit der Verallgemeinerung der Anwendung der Röntgenstrahlen blieben Veröffentlichungen über Nebenwirkungen und Schädigungen nicht aus. Letztere sind nun zum Teil in einer unverantwortlichen Weise übertrieben worden, sowohl seitens des Publikums, als auch seitens der Ärzte. Wenn wir eine prozentuale Übersicht ermöglichen könnten, so würde sich zeigen, dass in Rücksicht auf die wohl in die zehn bis zwanzig Tausend gehenden Einzelanwendungen, die leichtern Schädigungen nur einen geringen Prozentsatz ausmachen, dass die schweren aber nur vereinzelt dastehen. In Rücksicht darauf und in fernerer Erwägung dessen, dass wir auf dem Röntgengebiete aus dem Stadium der sammelnden Beobachtungszeit noch nicht herausgetreten sind, erscheint es um so unverständlicher, dass von gewisser Seite angesichts einer unterlaufenen Schädigung sofort schnellfertig das Urteil gefällt ist: „Kunstfehler", „fehlerhafte Technik". Was heisst „vorschriftsmässige Technick" auf dem Röntgengebiete? Es steht zwar in nicht wenigen Aufsätzen zu lesen, dass man sich über alles geeinigt habe, Stromstärke, Spannung Röhrenabstand, Unterbrechungszahl des primären Stromes, Expositionsdauer und Intervalle der Sitzungen; von mancher Seite wird sogar schlechtweg behauptet, dass nur die Qualität der Röhren noch der Diskussion unterliege. Da muss denn auf die Berechtigung der Ansicht von Zarubin verwiesen werden, dass es eine Übereinstimmung nicht giebt, dass jeder Autor seine eigene Meinung hat und diese vertritt. Der mittlere Weg ist, wie allerorts so auch hier, der beste und unter Einhaltung desselben im allgemeinen will ich heute speziell eine Kritik üben an dem Hilfsmittel, das augenscheinlich sichergestellt ist, nämlich an den Röntgenmasken.

Wüssten wir, was das therapeutische Agens bei Anwendung der X-Strahlen ist, dann könnten wir auch leicht die passenden Schutzdecken finden, um die nicht zutreffende Umgebung der kranken Stellen vor unliebsamen Schäden zu schützen. Da dies aber nicht der Fall ist, so wählt ein jeder die Maske, die ihm nach seiner theoretischen Anschauung die richtige zu sein scheint. Es würde zu weit führen, die Theorien alle hier aufzuführen; wie geradezu laienhaft die Auffassungen zum Teile waren oder sind, das soll nur flüchtig an einigen Beispielen gezeigt werden.

Below machte einen einzigen überspringenden Funken für eine sich den Sitzungen anschliessende allgemeine Verbrennung verantwortlich. Josef spricht bei Anwendung von Bleiplatten zum Schutze von „lichtgeschützt". Andere erwähnen eine „Wärmequelle", ohne sich durch das Thermometer davon überzeugt zu haben, dass eine namhafte Erwärmung auf Centimeter hin überhaupt nicht stattfindet.

Entgegen allen Deduktionen, die sich nicht auf das Experiment stützen, glaube ich im folgenden zeigen zu können, dass sowohl eine Reihe von physikalischen Experimenten, als unsere tägliche Erfahrung lehrt, dass wir das schädigende Agens bei der Röntgentechnik hauptsächlich in intermittierenden statischen Ladungen zu sehen haben, und dass unsere Schutzvorrichtungen, wenn wir uns überhaupt zum Gebrauche solcher entschliessen, unter diesem Gesichtspunkte zu wählen sind. Mit meinen Darlegungen und Schlüssen will ich keineswegs ein Dogma aufstellen, vielmehr Thatsachen in den Vordergrund rücken, die meines Erachtens bisher nicht genügend gewürdigt sind.

Die Verschleierungen der photographischen Platte gelegentlich unserer Röntgenaufnahmen haben uns längst erkennen lassen, dass ausser den X-Strahlen noch eine andere Strahlenart in Wirkung tritt; es sind dies die „Sekundärstrahlen", „S-Strahlen" genannt, worüber Walter näheres mitteilte. Im Gegensatze zu den X-Strahlen führen sie auch nach meinen Untersuchungen elektrische Ladung mit sich; sie sind es wahrscheinlich auch, die eine scheinbare Beugbarkeit der eigentlichen X-Strahlen vortäuschen, wo sie sich den X-Strahlen untermischen. Nach Sagnac sind S-Strahlen eine Umwandlung der X-Strahlen, wobei die Eigenschaften der letztern zum Teile erhalten bleiben, zum Teile eine Veränderung erfahren. Die S-Strahlen haben ein geringeres Penetrationsvermögen, werden infolge dessen in erhöhtem Masse absorbiert. Wo Röntgenstrahlen auftreffen, da entstehen S-Strahlen, deren chemische Wirkung die der X-Strahlen übertreffen kann. Die von Röntgenstrahlen betroffene Haut lässt also eine zweite Strahlenart entstehen, die nicht durch den Körper hindurch geht, sondern an Ort und Stelle absorbiert, hier ihre Wirkung entfaltet. Es entstehen daher auf der Hautoberfläche neue Wellen, die ebenso oft immer wieder erzeugt werden, wenn eine neue Emission von X-Strahlen erfolgt. Da diese Emission von der Unterbrechungszahl des primären Stromes abhängt — welch letztere ja die Thätigkeit der sec. Spirale des Induktionsapparates bedingt — so stehen diese Wellen in direkter Beziehung zur Unterbrechung.

Ob nun die Ladungen dieser Strahlen allein in Wirkung treten, oder ob die ebenfalls leicht nachweisbaren „Statischen Ladungen", wie sie von der als Konduktor funktionierenden Röhrenüberfläche ausgehen, noch in Frage kommen, ob beide schliesslich durch die eigentlichen X-Strahlen noch verstärkt

[1]) In Rücksicht auf den Umfang der den Vorträgen zu Grunde liegenden Thatsachen und Beweismittel erscheinen dieseben vollständig in den „Zwanglosen Abhandlungen aus dem Geb. der Phot. u. Röntgenphot. etc." von Jankau-München. Verlag v. Seitz u. Schauer.

oder modifiziert werden, das lässt sich heute nicht sagen. Folgende Thatsachen brachten mich von der Ansicht ab, dass es die X-Strahlen allein sind, welche Schädigungen erzeugen. Zu Anfang, als letztere Ansicht die vorwiegende war, wurden Bleimasken als Schutz vorgeschlagen; ich bediente mich derselben ebenfalls, wurde jedoch durch verschiedene Umstände in dem Vertrauen zu ihrer Wirksamkeit erschüttert. Dahin gehört die Beobachtung, dass man im Dunkeln am Rande dieser Masken eine Zone erkennen kann, von welcher konstant eine breite, dem Rande des Bleies entsprechende Funkenemission auf die umgebende Haut statthat. Ferner die Beobachtung, dass ich eine schwere Verbrennung erlebte, die sich sowohl auf das stets völlig geschützte Gesicht erstreckte, wie auf die, von dem erleuchteten Teile der Röntgenlampe überhaupt nicht getroffene Brust, welch letztere übrigens von Kleidern umschlossen war. Dies trat zu einer Zeit ein, wo ich mein Zutrauen zur Bleimaske bereits eingeschränkt und möglichst wenig Bleioberfläche zu verwenden bestrebt war. Schliesslich fanden sich in der Litteratur jener Zeit einige Angaben, die den absoluten Wert der Bleimaske sehr erschütterten. Dahin gehört die Ansicht von Bergmann-München, dass Bleiplatten unzweckmässig wären, weil sie als Kondensator wirkten; ferner betonte Guilloz-Nancy auf dem Pariser Kongresse von 1900, dass in manchen Fällen sich überhaupt alle Metallplatten ihm als schädlich erwiesen hätten, da er Verbrennungen gerade unter der Platte gesehen hätte.

Um die hier strittigen Punkte zu klären, machte ich folgende Versuche, die, weil sie speziell den Physiker interessieren, nur kurz wiedergegeben werden sollen. Bringt man ein Elektroskop gegenüber dem Platinspiegel der leuchtenden Röntgenlampe, so wie die Patienten plaziert werden, so schlagen die Goldplättchen aus, ein Zeichen, dass das Elektroskop von der Röhre her Ladung erhält. Dehnt man die Versuche über eine nicht zu lange Zeitdauer aus, dann fallen die Goldblättchen sofort zusammen, wenn der Strom unterbrochen ist. Noch mehr: entsprechend der Unterbrechungszahl im primären Strome, also entsprechend den von der Lampe ausgehenden Röntgenstrahlen-Emissionen, pendeln die Goldplättchen hin und her; sie halten kurzgesagt gleichen Schritt mit der Fluorescenz der Röntgenröhre, welches Phänomen ja direkt von der Unterbrechungszahl ebenfalls abhängt. Wird bei ca. 1000—1500 Unterbrechungen die Röhre ruhig, dann divergieren auch die Goldplättchen konstant. Unterbricht man den Strom, dann zeigen die nur noch wenig divergierenden Goldplättchen an, dass das Elektroskop noch einige Ladung hat; da jedoch — ich betone wieder bei kurzer Versuchsdauer — jede Ladung sofort erlischt, wenn man die Röntgenlampe wegnimmt, so geht hieraus hervor, dass auch die erloschene Röntgenröhre noch einige Zeit ihre Ladung behält, wie im Dunkeln leicht an der geringen Fluorescenz zu sehen ist. Man kann sich nun auch leicht überzeugen, welches Vorzeichen diese Ladung hat, wenn man das Elektroskop nach den Regeln des physikalischen Experimentes eindeutig läd; es zeigt sich dann, dass das von der Röhre ausgehende Fluidum negative Ladung mit sich führt, wenn richtig eingeschaltet ist, bei umgekehrter Schaltung scheint dasselbe der Fall zu sein, doch fielen die Resultate hier nicht immer eindeutig aus. Mit dieser Schaltung wird auch nicht gearbeitet, das weitere hat daher nur theoretischen Wert. Man sieht ferner, dass nicht an dem Punkte die Ladung die grösste Dichte hat, wo gleichsam die als Axe der fluorescierenden Halbkugel gedachte, auf dem Platinspiegel errichtete Senkrechte in ihrer Verlängerung die Röhrenwand durchsetzt und nach aussen gelangt; vielmehr liegt die grösste Dichte in der Linie, die ich als „Leitstrahl" bezeichnet habe. Es ist dies die gerade, welche unter 45 Grad von der Ebene des Platinspiegel nach aussen gezogen erscheint. Ladung hat allerdings die ganze Kugeloberfläche, selbst diejenige, welche im Dunkelfelde liegt; es mag hier einschaltend betont werden, dass auch von dieser Stelle X-Strahlen ausgehen und dass die entgegengesetzte Meinung durch Anwendung der photographischen Platte leicht zu widerlegen ist. Kehren wir zu den experimentellen Versuchen zurück. Haben wir im Elektroskope einen Ausschlag der Goldplättchen und legen wir nun auf die runde Scheibe des Elektroskops eine grössere Metallplatte, so divergieren die Plättchen noch mehr; es lässt sich leicht erweisen, dass sich also diese Platte selbst läd, und dass mit der Grösse ihrer Oberfläche die Ladung wächst. Die nach den Regeln des Experimentes vorgenommene Ableitung der untern Plattenfläche, unter Abstellung des Stromes, also Entfernung der eventuell verteilend wirkenden Elektrizitätsquelle hat keinen neuen Ausschlag im Elektroskope zur Folge, womit bewiesen ist, dass Influenzerscheinungen hier nicht vorliegen. Bringt man eine sehr grosse Bleiplatte, letztere von der Dicke, dass X-Strahlen nicht hindurchkönnen, zwischen die Lampe und der Platte des Elektroskops frei in der Luft schwebend an, dann giebt das Instrument zu erkennen, dass ihm Ladungen zugehen und dass dieselben ebenso gross sind, als wenn keine Platte im direkten Wege der sich geradlinig fortpflanzenden X-Strahlen lägen. Auch wenn man durch entsprechende Versuchsanordnung den Eintritt etwaiger von den Seiten her einfallender X-Strahlen abhält, so bleibt der Ausschlag derselbe. Obwohl also, wie man sich mittels photographischer Platte überzeugen kann, Röntgenstrahlen nicht durch die 2 mm dicke Bleiplatte hindurchtreten, so sind Elektrizitätswellen jenseits doch vorhanden. Mit einem Schlage ändert sich die Sachlage, wenn die auf das Elektroskop direkt aufgelegte Bleiplatte nach dem Boden abgeleitet wird; das Elektroskop zeigt keine Ladung, was nichts auffallendes ist; bringt man nun die Platte wieder frei in den Raum zwischen Elektroskop und Röntgenlampe und leitet wieder ab, dann zeigt sich allerdings wieder geringe Ladung hinter der Bleiplatte, falls die X-Strahlen sie durchdringen. Auch wenn man in die Bleiplatte ein

Diaphragma ausschneidet, durch welches die X-Strahlen hindurchtreten können, dann wird, bei freischwebender, abgeleiteter Platte, die Ladung hinter der Platte eine nur geringere; sie verschwindet in dem Augenblicke, wo die Platte auf das Elektroskop aufstösst, d. h. mit den Goldplättchen leitend verbunden ist. Jetzt kann selbst durch das Diaphragma in der Bleiplatte den X-Strahlen ein direkter Aufprall auf die Elektroskopplatte ermöglicht werden und bei bestehender Bodenableitung fehlt doch jede Ladung. Es sei erwähnt, dass bei längerer Versuchsdauer sich die metallenen Teile, wie die Glaswand des Elektroskops so intensiv laden, dass eine Entladung nicht sofort eintritt und der Versuch dadurch an Klarheit verliert, dass nach Wegfall der Bestrahlung statische Ladungen noch viertelstundenlang fortbestehen; dies gilt auch für die Bleiplatte, dass sie, obwohl Leiter, eine mollekuläre Änderung erfährt, dass sie zum Nichtleiter, ja Kondensator wird, falls die Bodenableitung fehlt. Ein wesentlicher Einfluss der primären Stromstärke auf diese Erscheinungen wurde nicht konstatiert; der Ausschlag der Goldplättchen blieb derselbe, von 1 oder 5 Ampère, ob er 25 cm Funkenlänge, oder 50 gewählt wurde. Dagegen variierte der Erfolg nach Gebrauch verschiedener Röhren; weiche gaben mehr Ladung als harte. Aus alldem erhellt, dass zunächst die leuchtende Röntgenröhre die Rolle eines Konduktors annimmt, wie wir denselben von jeder Elektrisiermaschine her kennen. Einen ferneren Beweis hierfür haben wir übrigens in der Erscheinung, dass sich eine vor die Röntgenlampe gestellte Person ebenfalls läd; man kann dies am besten an der vorgehaltenen Hand demonstrieren; die der Röhre zugewandte Seite hat ihre Ladung, die abgewandte die entgegengesetzte. Auf der Handkante zeigt sich keine Ladung. Kehrt ein Patient der Lampe das Gesicht zu und man fährt über dessen blossen Rücken, dann fühlt man ein eigentümliches Knistern; dasselbe gilt von der Brust: stellt man nun auf dem Wege gleichzeitiger Berührung von Rücken und Brust eine Leitung her, dann verschwindet das Knistern sofort und kehrt erst nach einiger Zeit wieder, wenn man die Leitung entfernt hat. Ist die Versuchsperson gegen Ableitung zum Erdboden isoliert, wie es schon ein mit gepolstertem Wachstuchkissen versehener Operationsstuhl lehrt, noch besser jedoch der Isolierschemel, dann kann man aus dem Ohrläppchen der Versuchsperson Funken ziehen, wenn man selbst, mit dem Boden leitend verbunden, seinen Finger nähert. Die grösste Dichte der Ladung findet man jetzt gegenüber der Röntgenlampe. Was hier das wirkende Agens sei, lässt sich aus diesen Versuchen nicht klar schliessen, d. h. es kann nicht mit Gewissheit gesagt werden, ob hier statische Ladungen allein in Betracht kommen, oder die elektrischen Ladungen, ausgehend von den sich bildenden S-Strahlen, die ja auch in der Luft entstehen, auf alle Fälle aber auf den Hautdecken der Versuchsperson. Dies bleibt sich jedoch für die Praxis gleich, da ja beide Fluida auch gemeinsam vorhanden sind, da, wo Schädigungen entstehen.

Nachdem nun eine grosse Anzahl von Forschern sich zur elektrischen Theorie entschieden hat, so glaube ich aus den hier kurz skizzierten Versuchen meine Schlüsse ziehen zu dürfen, berechtigt zu sein. Es erhellt hieraus, dass ich ebenfalls auf dem Boden der elektrischen Theorie stehe. Zur Begründung der Berechtigung dieses Standpunktes einige Worte.

Wenn wir sehen, dass die dünnen staniolbeklebten Masken in der Praxis sich bewähren, von denen jedermann weiss, dass dieselben den X-Strahlen einen ungehinderten Durchtritt gewähren, dann muss man sich sagen, dass das schädigende Agens nicht in den X-Strahlen allein zu suchen sei. Staniol genügt, wie Gocht, unter besonderer Betonung des X-Strahlendurchtrittes hervorhebt; auch Albers-Schönberg, Schmidt u. a. sind dieser Ansicht. Wenn Schiff und Freund die Pappendeckellamellen nur mit 0,5 mm dicken Bleiplatten bedecken, so stehen sie im Prinzipe auf demselben Standpunkte. Also muss durch die Masken etwas anderes abgehalten werden, als die X-Strahlen allein. Dann vertreten die Franzosen fast einmütig die „elektrostatische" Theorie. Dahin gehört zunächst eine Autorität wie Oudin. Ferner thaten Schiff und Freund dar, dass den eigentlichen X-Strahlen keine physiologische Wirkung zukommt, und dass es die an der Röhre angesammelten Spannungselektrizität sei, welche in Aktion tritt. Ob die Ausdrücke, die schon früher Bordier und Salvador gewählt haben, „Leitungskabel umgebende elektrische Zone" glücklich gewählt sind, mag dahingestellt bleiben, doch ist die principielle Auffassung wie die unsrige auch hier vertreten. An diesem Standpunkte ändern Auffassungen, wie die durch Jozef vertretene absolut nichts; man muss sich unter Gebrauch derselben Worte gegen Jozef überhaupt über seine „Logik" wundern. Er meint gegen die elektrische Hypothese spräche der Umstand, dass Verbrennungen nur gegenüber der Röntgenlampe und nicht am ganzen Körper vorkämen, und dass die als Condensator wirkenden Metallmasken dann eine Verbrennung unter ihrer Fläche erlaubten, was nach Jozefs Anschauungen ganz unmöglich sei. Er wundert sich über Gochts Beobachtung, dass eine isolierte Person mehr einer Verbrennung ausgesetzt sei, als eine andere. Man sieht an diesen Äusserungen Jozefs, wohin man mit Hypothesen allein kommt, wohin die Ignorierung der Litteratur führt, wozu die eigentümliche, heute allerdings sehr gangbare Logik, das zu Beweisende als bewiesen vorauszusetzen. Von Jozef stammen übrigens auch sonst eine Reihe blosser Spekulation entsprungene Behauptungen, deren Haltbarkeit durch nichts als vorgefasste theoretische Anschauung gestützt wird. Es ist hier auch der Ort, um zu betonen, dass man fast allgemein Ursache und Wirkung verwechselt. So kann von einer vasomotorischen, einer nervösen Theorie nicht die Rede sein, wenn wir die Natur des wirkenden

Agens ergründen wollen; diese Gesichtspunkte liegen jenseits der Ätiologie auf dem Felde der Folge, einer Wirkung, gleichviel welcher Natur die Ursache ist.

Wenn nun Staniolmasken in der That einen völligen Schutz gewährten, dann erlitte die elektrische Theorie vielleicht einen Stoss; nun steht es aber fest, dass auch durch Staniolmasken hindurch Verbrennungen vorkamen, wie Sjögren und Sederholm ganz besonders betonen; an dem hier vorgeschlagenen „auf Füssen stehenden Metallschirme" ist ganz augenfällig die Hauptsache der ableitende Fuss, was wieder im Sinne unserer Experimente eine Deutung erlaubt.

Nach allem was Litteratur und physikalischer Versuch ergeben, ist also die Maskenfrage keineswegs nur einigermassen geklärt, ja es fragt sich, worauf noch niemand zu sprechen kam, ob wir mit Kleidern bedeckte Körperregionen überhaupt noch weiter zu schützen haben.

Meines Wissens war stillschweigend immer von nackten Teilen die Rede, wenn von Schutz gesprochen wurde. Was nun meine Stellung zur Maskenfrage betrifft, so änderte sie sich mit meiner principiellen Auffassung des schädlichen Agens; zu Anfang deckte ich vorsichtig auf grosse Strecken mit möglichst dickem Blei ab. Die nach unten und über den Rand sich erstreckenden Funkenentladungen verbunden mit der Einsicht, dass diese Kondensatorwirkungen höchst schädlich werden könnten, und dass Polsterungen absolut keine Bedeutung haben, liessen mich auf einen vermittelnden Standpunkt kommen. Derselbe ist praktisch besonders am Gesichte demonstrierbar. Er basiert auf der Annahme, dass nur die X-Strahlen direkt in Betracht kommen und dass dieselben sich geradlinig fortpflanzen (Demonstration). Zugleich jedoch wird der Einsicht Rechnung getragen, dass zuviel Bleioberfläche wegen der genannten und in diesem Stadium schon experimentell erwiesenen Kondensatornatur, die sich mit der Grösse der Bleioberfläche steigert, äusserst schädlich sei. Es werden nur die direkt noch getroffenen Partien mit Blei gedeckt, die obere Gesichtshälfte und Stirne allerdings dabei doppelt geschützt, um jede centrale Reizung, wie sie von den Franzosen gesehen wurde, abzuhalten. Die untern Teile, unterhalb des Halses verdanken ihren Schutz der noch vorstehenden Bleiplatte, die nur durch ein Diaphragma die Strahlen auf die kranke Stelle wirken lässt; und man kann sich bei Annahme einer geradlinigen Fortpflanzung der eigentlichen Röntgenstrahlen sehr leicht überzeugen, dass ein solcher Schutz, ohne Verwendung von zuviel Blei ausreichen müsste, wenn nur den genannten beiden Faktoren Rechnung zu tragen wäre (Demonstration). Mit dieser Anordnung lief mir jedoch die erwähnte schwere Verbrennung unter, so dass mir dieser Bleischutz nicht das Richtige zu sein schien. Die weitern Nachforschungen lieferten dann die Resultate, welche oben skizziert sind, sie führten zu einer Technik, die sich mir seit einem Zeitraume von $^3/_4$ Jahren völlig bewährt hat, ohne dass ich seitdem hierbei eine Verbrennung erlebt hätte. In zwei Fällen, wo bei sonst gleicher Versuchsanordnung ein Kartonschutz der Fusssohle, im andern die Bleimaske nach allgemeiner Vorschrift gewählt war, kamen wieder zwei Verbrennungen vor. Seitdem habe ich die zu erwähnende Schutzvorrichtung immer angewendet, und wie gesagt, trotz längerer Bestrahlung ein und desselben Falles keine Komplikation erlebt. Extremitäten werden nicht weiter geschützt, sondern auf eine Bleiplatte aufgelegt, die zum Boden abgeleitet ist. Am Rumpfe werden die alten, früher gebrauchten Bleiplatten mit Diaphragmen in einer Ausdehnung von ca. 20—25 cm verwendet, Kopf oder Gesicht liegen einer auf Fuss stehenden grossen Bleiplatte dicht an, werden ev. mittels Band damit in dichten Kontakt gebracht, wenn diese Körperregionen je behandelt werden sollen. Die Bleiplatte schützt den ganzen Kopf direkt vor den X-Strahlen, erlaubt aber deren Durchtritt durch geeignete Diaphragmen. In beiden Fällen wird die Bleiplatte nach dem Boden abgeleitet. Diese mir heute als die vollständigste Schutzvorrichtung erscheinende Massregel trägt allen Faktoren Rechnung; sie hält die überflüssigen X-Strahlen ab, wobei die Kondensatornatur, der einzige Vorwurf gegen Blei, beseitigt wird. Es lassen sich gegebenen Falles auch sehr dicke Bleiplatten verwenden, da ein Anschmiegen an die Körperkontur völlig überflüssig wird, wenn nur ausreichender Kontakt vorliegt. Wenn, wie ich neuerdings lese, Foveau de Coumelles-Paris zwischen Patient und Röhre einfach eine Aluminiumplatte stellt, die mit dem Boden leitend verbunden ist, um die atmosphärische Elektricität zu heben, dann scheint mir diese Massregel nach den mittels Elektroskop angestellten Versuchen nicht ganz genügend, insofern nicht ein ausreichender Kontakt mit der Körperoberfläche des Patienten stattfindet, was aus dem mir vorgelegenen Referate nicht ersichtlich ist.

Meine Ansichten bezw. Forderungen resumiere ich kurz wie folgt:

1. Bleiplatten als Masken, auch wenn sie dem Körper fest anliegen oder Polsterung haben, sind an sich unzweckmässig; grössere Strecken mit Blei zu bedecken ist nicht angebracht, weil mit Vergrösserung der Kondensatorfläche auch die Verbrennungsgefahr wächst.

2. Auch die Pappenmasken mit Staniol bedeckt, genügen nicht allen Anforderungen; es giebt daher bis jetzt keine Maske, die völlig zuverlässig wäre, zudem keine Vorschriften, die allgemein anerkannt werden, in Bezug auf das Material der Maske, noch auf ihre Grösse etc. noch auf die, unbedingte Notwendigkeit einer solchen.

3. Nach meinen derzeitigen Versuchen und praktischen Erfahrungen scheint einzig die aus-

reichende Ableitung nach dem Boden der Maske erst einen erhöhten Wert zu verleihen; da wir über den Punkt nichts wissen ob nicht vielleicht die X-Strahlen gegebenen Falles doch direkt schädigen können, so bedienen wir uns am besten der Bleischirme mit Bodenleitung und leitendem Kontakte mit der Körperoberfläche. (Autoreferat.)

Schürmayer (Hannover): **b) Röntgenverbrennungen und das theoretische Sachverständigen-Gutachten.** [1])

Der Arzt ist im allgemeinen nicht mehr erstaunt, wenn er als Lohn für seine redlichen Bemühungen — bei fehlendem Erfolge oder Misserfolg — eine Denunziation bei der Staatsanwaltschaft erntet. Der Röntgentherapeut und Diagnostiker stellt sich noch viel schlimmer entgegen dem beliebten Schlagworte „Kunstfehler". Bis jetzt sind zwei Fälle veröffentlicht, wo Schädigungen zu solchen Folgen geführt haben; über den einen berichtete Levy-Dorn, über den andern, Professor Hoffa betreffenden, Gocht. Beide Fälle haben das Gemeinsame, dass es sich um Schädigungen gelegentlich von diagnostischer Verwendung der X-Strahlen handelt, und dass ein Gutachten, ausgestellt von einem thatsächlichen „Sachverständigen" sofort zur Niederschlagung des Verfahrens führte.

Ich verfüge über einen Fall, der alles in sich vereint, was zu Ungunsten des Arztes sprechen kann:

1. Längere therapeutische Anwendung der Röntgenstrahlen.
2. Misserfolg und Verbrennung.
3. Rachsüchtiger Patient, bezw. Vater der Patientin.
4. Gutachter, der ohne die nötige eigene Erfahrung ein zur Orientierung der Staatsanwaltschaft bestimmtes Gutachten verfasst.

Da schlimme Erfahrungen als Lehre für andere dienen können, und solche „theoretische Gutachten" eine Gefahr für unsere Röntgenwissenschaft bilden, so erscheint die Bekanntgabe einiger Einzelheiten hier, an interessierter, fachmännisch vertretener Stelle wohl am Platze.

Eine Patientin mit starkem Bartwuchse, die vor Jahren schon elektrolitisch, aber ohne bleibenden Erfolg behandelt wurde, verlangt Röntgentherapie. Dieselbe vollzieht sich wie folgt:

Apparat von Kohl, max. Funkenlänge 40/50 cm, hier bei der Therapie mit minimaler Leistung von 20/25 cm Funkenlänge gebraucht, 1—1$^1/_2$ Ampère Stadtanschluss, 1000 Unterbrechungen p. M., Röhre von Hirschmann, später A. E. G. mittelweich, Abstand, von der Kugelperipherie gemessen, Anfangs 20 cm (Röhrendurchmesser 7 cm), später 10 cm, Sitzungen jeden zweiten Tag, anfangs 10 Minuten, dann langsam auf 15 gesteigert. Modificierter Bleischutz, wie im ersten Vortrage beschrieben, noch ohne Bodenleitung, weil damals noch unbekannt, Diaphragmen in der Bleiplatte. Nach ca. 30 Sitzungen terrakottafarbene Hautreaktion, besser gesagt „Nebenreaktion". Unterbrechung bis zum Verblassen, dann weitere Sitzungen. Nach 33 Sitzungen abermals dieselbe Nebenerscheinung. Unterbrechung der Kur während zweieinhalb Monaten, dann erneute Bestrahlung nach dem auf dem Kongresse zu Paris und der Naturforscherversammlung geforderten Verfahren. Mit der ersten Periode war nämlich ein Zeitraum von Mitte Januar bis Ende Juli verstrichen, ohne völlige Entfernung aller Haare, immerhin unter Vorliegen einer ziemlichen Enthaarung. Patientin verweigert Zahlung, bis das Resultat ein vollständiges sei. Neue Kur wie folgt:

Alles wie vorher, Röhrenabstand konstant 10 cm. Sitzungen von 15 Minuten im Oktober: 14., 15., 17., 19., 22., 23., 24., 25., 26., 27. Nun neue Rötung, Aussetzen. Also 10 Sitzungen innerhalb von 14 Tagen.

Patientin beauftragt, wie früher nach Ablauf der Rötung zu kommen, lässt 14 Tage nichts von sich hören: jetzt wird ein Besuch verlangt, bei dem sich eine Schwellung des ganzen Gesichtes von der Stirne an bis zum Halse zeigt; dieselbe verwandelt sich nach einigen Tagen in Blasenbildung, nun auch auf der Brust Rötung und dann Schwellung und Necrotisierung der Haut.

Gegen Neujahr ist das Gesicht unter schonender Behandlung mittels Salbenverbänden, Priessnitzschen Umschlägen etc. bis zu den Mundwinkeln narbenlos geheilt; Hals und Brust jedoch sind von gelben Belägen bedeckt. Die Heilung geht nur langsam weiter, die Schmerzen sind sehr gross; auch allgemeine nervöse Erscheinungen sind vorhanden.

In wieweit Selbsthilfe hinter dem Rücken des Arztes hier in Frage kam, ist schwer zu konstatieren, auf alle Fälle wurden Experimente seitens des zahnärztlich gebildeten Bruders der Patientin unternommen, so mit Karbol!! gewaschen. Möglich, dass auch das gegen die Schmerzen seitens des Arztes angewendete Orthoform, als „Ortoformvaseline" mit in Betracht kommt. Heute wissen wir ja von anderer Seite, dass es gerade das Orthoform ist, das hier die Heilung verschlechtert, indem es die Belagbildung fördert, damals fehlten diesbezügliche Erfahrungen. . . . .

---

[1]) Wegen Zeitmangels konnte der Vortrag nicht gehalten werden.

Am 16. März behauptet der Vater der Patientin der sich bis dahin wiederholt anerkennend über „die viele Mühe", die zur Herbeiführung einer Abheilung aufgewendet wurde, aussprach, die langsame Heilung basire auf „falscher Behandlung"; er schreibt, dass wenn eine „Verständigung" nicht erreicht würde, er Anzeige wegen fahrlässiger Körperverletzung anbringen werde. Da bereits ein Hautspezialist zugezogen war, der nach einem, noch nicht abgelaufenen Zeitraume wieder nachsehen wollte, so konnte diese „Verständigung" nur einen „pekuniären" Charakter haben, aber keinen auf die Therapie bezüglichen.

Dieses Ansinnen wird seitens des Arztes rundweg abgelehnt; da es sich herausstellt, dass der Vater hinter dem Rücken des behandelnden Arztes bereits eine Reihe von Ärzten zugezogen hat, deren Zahl bald auf ein halbes Dutzend steigt, so legt der frühere Arzt die Behandlung nieder. Nun wird mit aller Macht nach einem Arzte gesucht, der das ominöse Wort „Fehler" ausspricht; ob er gefunden, lässt sich nicht konstatieren, es ist aber wahrscheinlich! Man probiert nun alles mögliche; eine die für Röntgenverbrennungen charakteristische akute Inflammation wird als Erysipel diagnosticiert und frisch dagegen eingeschritten; zur allgemeinen Verwunderung ist das Erysipel ohne Fieber in 48 Stunden verschwunden: Wundrose auf einer so grossen Fläche ohne Fieber! Der Vater ist jedoch so klug geworden, dass er nun meint: die Wunde ist so vernachlässigt, dass die „Pilze" darauf wuchsen! Ein anderer macht den Vorschlag, mit dem scharfen Löffel hier helfend einzugreifen — natürlich im Interesse einer glatten (!) Heilung. Nun scheint der richtige Augenblick gekommen, es wird ein Rechtsanwalt konsultiert, der dem Arzt schreibt. Einige mehrstündige Besprechungen mit demselben unter Vorlage der Litteratur bezweckt, dass der Vorwurf „Falsche Behandlung der Wunde" fallen gelassen wird. Nun kommt der Vater mit dem Vorwurfe, die Abdeckung mit Blei sei nicht richtig gewesen, — ob seine Beschäftigung auf einem Bureau ihn in die Lage versetzte, ein kompetentes Urteil über Röntgentherapie zu haben, lässt sich nicht sagen; auf die Wahrscheinlichkeit einiger „kollegialen" Winke hier einzugehen, ist nicht am Platze. Als eine Aussicht auf eine Geldentschädigung hinfällig wird, erstattet der Vater Anzeige bei der Staatsanwaltschaft wegen fahrlässiger Körperverletzung, bezw. veranlasst die Tochter hierzu. Der erste Staatsanwalt wendet sich an seinen Gerichtsarzt, und dieser begutachtet als „Sachverständiger". Wie, dass wird im Folgenden gezeigt werden.

Dabei soll von den Punkten abgesehen werden, die sich auf Unwahrheiten, von der klägerischen Partei erfunden, beziehen; das Gutachten nimmt auch an, was hervorgehoben wird, dass alles sich so verhalte, wie die Denunzianten angeben. Die im Gutachten lange erörterte Frage, ob eine Verpflichtung zur Warnung vor Schäden vorlag, kann übergangen werden. Die Thatsächlichkeit zweimaliger Nebenerscheinungen beweisen, dass dieser Punkt zur Sprache gekommen war. Zum Punkte „Erfolg einer Depilation" wird nach Citaten gefordert: „richtiges Augenmass für das notwendige Lichtquantum" und die Launen des Apparates und der Röhre werden erwähnt. Glücklicherweise sind wir heute aus der Epoche heraus, wo wir von Launen dieser Apparate abhängig waren! Wer jemals einen guten Induktor in Thätigkeit, eine gute Röhre fluorescieren sah, der schüttelt den Kopf, angesichts solcher Worte. Was heisst „Augenmass für richtiges Lichtquantum," was „Stromdosierung?" Dem Fachmanne besagen diese Winke genug, in der Hand eines die Anklage vertretenen Staatsanwaltes können solche Worte leicht zum Stricke werden, an dem der unglückliche Therapeut hängen bleibt. Ja, wenn wir einmal so weit sein werden, dass wir eine „Maximaltabelle", „Maximaldosen" haben, dann dürfen wir „richtige Dosierung" verlangen! Sodann folgen einige Citate über die hohe Empfindlichkeit der Blondinen; Patientin war zufällig eine Blondine! Ich habe eine Zusammenstellung gemacht, aus der nur erhellt, dass wohl individuelle Empfänglichkeiten vorkommen, die der Fachmann längst als solche — leider nicht im Einzelfalle im voraus — kennt, dass aber, bei Verarbeitung eines grösseren Materials die Brünetten und Schwarzen neben den Blonden zu stehen kommen in Bezug auf Verbrennungsgefahr

Das Kapitel „Hautschutz" gipfelt in den Worten: „X. beging einen „Kunstfehler", als er die Nachbarschaft des Operationsgebietes nicht mit einer der zur Zeit bewährten Masken gegen die Bestrahlung schütze." Nun, die Ausdrücke „bewährte Maske" und „Bestrahlung" richten diesen Ausspruch eigentlich genügend! Ja, wenn man sich an einige veralteten Arbeiten hält, wenn man keine Ahnung von den ungeheuren Schwierigkeiten hat, die sich auf diesem Gebiete dem denkenden, alles berücksichtigenden Therapeuten entgegenstellen, dann hat man eine „Maske" schnell zur Hand!

Welches die Stellung eines unglücklichen Röntgentherapeuten vor der Welt ist, das erhellt aus folgenden Worten:

„Die Oberlippe wollte die Patientin zwar nicht direkt bestrahlt haben, scheint aber auch einer gewissen Fernwirkung der Strahlen nicht abgeneigt gewesen zu sein."

Also, die Patientin kommt zum Arzte, belehrt ihn, was er zu thun habe, bedeutet ihm, welche Stellen er direkt, welche indirekt beeinflussen darf; wenn ein Laie einem Arzte eine solche „Dienstmannsrolle" unterschieben wollte, was würde man sagen? wenn dies seitens eines Gutachters geschieht, der den Juristen doch auch über die allgemeinen Gesichtspunkte des ärztlichen Handelns im speziellen Falle zu unterrichten die Obliegenheit hat — was kann ein Arzt dann von einem Patienten, der sich geschädigt glaubt, noch Rücksicht verlangen?

Ein lehrreicher Passus folgt dann über die Natur des schädigenden Agens. Allen Ernstes wird von Kathodenstrahlen gesprochen, neben der unglücklichen „elektrischen Zone um das Leitungskabel." Nach physikalischen Grundregeln vermögen die Kathodenstrahlen eine Glaswand nicht zu durchsetzen, daher das Schlagwort „Lenardsches Aluminiumfenster". Auch hat Walter seine genialen grundlegenden Theorien umsonst der wissenschaftlichen Welt publiziert — wozu langes Denken — wir haben ja die alten Kathodenstrahlen ausserhalb der Röhre — also fertig! Ich habe in meinem ersten Vortrage gezeigt, dass bei der sogn. „elektrischen Zone" eine Reihe von Faktoren mitsprechen; wollte der Gutachter vielleicht hier den Ausdruck gebrauchen „hochgespannte Wechselströme"? Von „hochgespannten Strömen" spricht er an einer Stelle und warnt vor zu hoher Spannung; ja, wenn wir keine hohe Spannung haben, dann entstehen in den Röhren auch keine X-Strahlen! Dass hochgespannte Wechselströme nicht nur nicht schaden, sondern nützen, das zeigt uns der Teslaversuch und die Spirale von Oudin und d'Arsonval; da stecken die Patienten mitten in einer Zone hochgespannter Ströme, die sie umkreisen, und von einem Schaden hat noch niemand etwas gehört. Oder sollte vielleicht das Aufprallen dieser hochgespannten Wechselströme gemeint sein? Nun, gegen hochgespannte Wechselströme giebt es bekanntlich keine Isolation, ja die Isolatoren werden zu Leitern, die Leiter zu Isolatoren. Im Teslaversuche können wir die hohe Spannung vorzüglich ertragen, nur müssen wir das Kabel, die Elektrode, fest anfassen. Dann können unsere Glieder zappeln, wie die salzbestreuten Schenkel des Frosches im Voltaversuche, und wir fühlen uns sehr behaglich dabei!

Von Röhren sei abwehrend nur das eine gesagt, dass eine solche bei 15 cm Funkenlänge hart sein kann, bei 25 sehr weich, falls sie noch nicht zu alt ist und „angesprochen" wird. Ferner ändert sich bei längerer Bestrahlung das Vacuum, ohne dass wir im Stande wären, diese Schwankungen zu kontrollieren, wenn wir nicht eine schon lange genug währende Sitzung auf die doppelte Zeit ausdehnen wollten, wobei die eine Hälfte auf Experimente zu rechnen ist, die eher den Patienten wie den Arzt schädigen können, als eine Änderung der Röhrenqualität — ich meine die Kontrolle mit der Funkenstrecke. Es wurde oben der Turnus und die nähern Umstände der letzten Kur angegeben, auf welche die Verbrennung folgte. Angenommen, die Bestrahlungen wären selbst täglich bei $5 + 7 = 12$ cm Abstand erfolgt mit 15 Minuten Dauer, so ist dies kein „forciert"! Ausser Röhrendistanz, Sitzungs-Dauer und Folge wird nichts berücksichtigt!! Der Arzt hatte die Unvorsichtigkeit, diese Kur „forciert" zu nennen, natürlich im Gegensatze zu seiner nichts weniger als „forte", vielmehr „lente" oder doch „adagio" sich abwickelnden frühern Therapie. Ich würde einer Bevormundung mich schuldig machen, wenn ich es nur wagen würde, hier auseinander zu setzen, dass für den Fachmann das „Forciert', hier nichts als ein schlecht angebrachtes Wortspiel ist.

Wenn aber das Gutachten weiterhin erklärt, dass der Verfasser desselben sich vergeblich in der Litteratur nach einem solchen Analogon umgesehen habe, so genügt dieses Zugeständnis von dem Mangel an einer genügenden Orientierung aus der Röntgenlitteratur eigentlich völlig, um jede Deduktion auf das gehörige Niveau zu stellen. Es möge hier nur eingeflochten sein, dass der so vernichtend urteilende Gutachter mit keinem Worte unsere so vorzügliche Fachzeitschrift, die „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen" und die Menge ihres Materials erwähnt, womit der Wert seines Urteils eigentlich ebenfalls schon charakterisiert ist! Auch von den Präcedenzfällen Hoffa und Levy spricht er mit keiner Silbe! Zum Schlusse noch einen prinzipiellen Fehler, die Heranziehung der primären Stromstärke bei Beurteilung des Effektes der sekundären Wirkung. Der Elektrotechniker weiss allerdings, dass die Güte des Apparates eben darin liegt, mit wenig Primärspannung eine relativ hohe sekundäre Leistung zu erreichen. Als ich noch einen kleinen Induktor hatte, brauchte ich, um 20 cm Funkenlänge zu erreichen, volle 5 Ampère; bei einem grössern für 25 cm nur 4 Ampère, bei meinem vorzüglichen Kohl genügen 1 bis $1^1/_2$ Ampère für volle 25 cm Funkenlänge. Bei 4 und 5 Ampère hatte ich keine Verbrennungen, trotz minderwertiger Apparate, bei 1 Ampère liefen sie mir unter, trotz bester Apparate; einfach deshalb, weil mit der Menge der behandelten Fälle auch die Wahrscheinlichkeit wächst, empfängliche Personen zu behandeln. Das Gutachten tadelt sodann, dass nach $2^1/_2$ Monaten da „trotz der früheren zahlreichen Bestrahlungen ein Drittel Haare stehen geblieben war und die ausgefallenen wieder zu wachsen schienen" — eine tägliche Bestrahlung gewagt wurde. Ja, wie sind denn die Haare alsdann wegzubringen als mittels einer neuen Kur? ist man berechtigt auch darauf den Ausdruck „forciert" anzuwenden. Ferner ist der Herr Gutachter der „Überzeugung, dass gerade die letzten Sitzungen im Wesentlichen, wenn nicht allein die schweren Hautzerstörungen verschuldet haben". Natürlich! einer Sitzung muss die Schuld zufallen, aber welcher? Hätte der Herr Gutachter sich etwas in der Literatur umgesehen, dann konnte er erfahren, dass „Wochen" vergehen, bis eine Entzündung sich entwickelt; es werden bis zu drei Wochen genannt. Auch hätte er bei Hoffa lesen können: „Eine Person — kann 20 Sitzungen ganz unbeschadet vertragen. Kommt nun die noch 21. hinzu, so findet ein solches Plus von chemischer und anderer Wirkung auf die Haut statt, dass der Organismus erst nunmehr zu einer Reaktion veranlasst wird". Hier wird eine „akkumulative" Wirkung der X-Strahlen vorausgesetzt; ich will nur darauf hinweisen, dass auch das Gegenteil behauptet wird, es träte ein Gewöhnen ein, so dass später die Empfindlichkeit abnähme. Dem

denkenden Praktiker muss hier eines auffallen: wenn jemand bereits gegen 70 Sitzungen hinter sich hat, und nur zweimal leicht reagierte, ist es dann anzunehmen, dass ihm gleich zehn weitere von genannter Art schaden werden? Ja, hinterher lässt sich sehr leicht klug sein, der Gegenbeweis, dass eine andere Art der Bestrahlung nicht geschadet hätte, braucht ja nicht mehr durch das Experiment erbracht zu werden! Das ist es doch einfacher, man greift zur altbekannten Laienlogik, „Schädigung, also ein voraufgegangener Fehler“! Das „post hoc, ergo propter hoc“ ist in der Wissenschaft so ungemein perhorresciert, weshalb sollen wir Röntgentherapeuten nun plötzlich darunter leiden? Weshalb gerade dann, wenn unser Ansehen auf dem Spiele steht? Denken wir doch an den elektrolytischen Unterbrecher! wie gross ist hier die primäre Energie — und er eignet sich doch vorzüglich zur Bestrahlung! Jam satis — denn wollte ich noch weiter auf das besagte Gutachten eingehen, ich fände kein Ende! Wir lernen aus Fehlern und schlechten Erfahrungen häufig mehr, als aus langen günstigen Beobachtungsreihen, nur darum wollte ich diese Einzelheit hier streifen, verweise auf weiteres in der speziellen Publikation.

Um etwas Positives mit diesem nur destruierenden Vortrage zu schaffen, wollte ich anregen, ob es nicht zweckdienlich wäre, eine Kommission einzusetzen, die ein ungefähres Regulativ für den Verlauf von therapeutischen Anwendungen der X-Strahlen auszuarbeiten hätte, woran jeder einen Rückhalt fände.

Ich weiss wohl, dass die Akten der Beobachtung noch nicht geschlossen sind, und die Sammelforschung über Schädigungen ebenfalls nicht. Vielleicht treffen wir das Richtige, wenn sich diese Kommission speziell mit der Bearbeitung von Gutachten und Schädigungen im Einzelfalle befasste, um auch Kollegen, die in der Litteratur nicht so bewandert sind, vor den Folgen theoretischer Gutachten zu schützen, bezw. ihnen Rat zu erteilen und Gegenhilfe. Vielleicht beweisen dann solche Gutachter, in wie gefährlichem Glashause ein jeder sitzt und dass das Werfen mit Steinen einem jeden Arzte schlecht bekommen kann, wenn sich die Scheibe gedreht hat! Andererseits wird unsere so schöne Wissenschaft und Technik vor Perhorrescierung sowohl in Kollegenkreisen, wie im Publikum geschützt, worauf schon Hoffa hinwies, und „dieser neue Schwindel“, wie sich der genannte Vater ausdrückte, zum Segen der Menscheit immer mehr verallgemeinert. (Autoreferat.)

Strebel (München): **Die Brauchbarkeit des Induktionsfunkenlichtes in der Therapie.**

Als das unbestritten zweifelfreieste Gebiet der modernen Lichttherapie haben wir das Spezialverfahren von Prof. Finsen zu betrachten, welcher verdienstvolle Gelehrte uns den sicheren Beweis erbracht hat, dass das Licht in geeigneter Anwendungsform thatsächlich sowohl den Lupus wie einige andere lokale Hauterkrankungen zu heilen im stande ist. Finsen wendet, wie genugsam bekannt, das Licht in Form von konzentriertem Sonnen- oder elektrischem Bogenlicht an, welches durch ein System von Quarzlinsen und durch ein Kompressorium hindurchgehend gekühlt auf die zu bestrahlende Partie der Haut geworfen wird, welche behufs leichteren Eindringens der Lichtstrahlen durch Kompression blutleer gemacht wurde.

Der Effekt des Lichtes als hochwichtigen therapeutischen Mittels liegt nach heutiger Anschauung einmal in der hochgradigen, alle bekannten Antiseptika übertreffenden baktericiden Kraft, in der Hervorrufung einer Incitamentwirkung in der Haut andererseits. Dass die baktericide Wirkung des Lichtes bei Heilung des Lupus nach Finsen in Frage kommen kann, sei unbestritten; da aber die Bakterien bei dieser Krankheit doch nur in ganz minimalen Mengen vorhanden sind, so möchte man eher daran denken, dass die Incitamentwirkung des Lichtes die Hauptursache ist, welche durch Erzeugung einer erhöhten physiologischen Thätigkeit in der Haut resp. im kranken Gewebe im Sinne einer Restitution des dystrophischen Zustandes wirkt. Ich selbst stehe auf dem Standpunkte, dass auch die baktericide Wirkung des Lichtes in letzter Linie darauf zurückzuführen sei, dass durch Überanregung der trophischen Thätigkeit der Gewebe ein Überreizungszustand (Entzündung) hervorgebracht wird, der sowohl das Hautgewebe als das zarte Bakteriengewebe selbst trifft, und in seinen Folgen zum Tode der Bakterien führt. Ich schliesse dies aus der Analogie der makroskopischen und mikroskopischen Äusserung der Lichtwirkung im Gewebe der Tiere und Menschen, woselbst durch starke, langandauernde Lichtreize heftige Hautentzündungen ausgelöst werden können, welche bei kleinen Wesen durch Erschütterung des innersten Molekularbestandes wohl zum Tode führen können. Das Licht, welches in mässigen Dosen dynamisierend, eutrophisch wirkt, kann durch Steigerung adynamisierend und dystrophisch wirken.

Doch wie dem auch sein mag, als massgebender Faktor der Lichtwirkung betrachtet Finsen den photochemischen Effekt, welcher speziell durch die blauen und violetten, hauptsächlich aber durch die ultravioletten Strahlen hervorgerufen wird. Fügen wir uns einstweilen dieser Anschauung, sei sie nun definitiv oder nicht, und betrachten wir diese Strahlenarten vom objektiven Standpunkte aus, so sehen wir folgendes: die blauen und violetten Strahlen gehen mit einer verhältnismässigen Schwächung durch die absorbierenden Medien der Glas- oder Quarzlinsen, sowie des Filterwassers im Linsensystem und im Kompressorium hindurch. Beim Durchgang durch die Haut erleiden sie jedoch eine sehr deut-

liche Schwächung, die selbst nach Kompression und eingetretener Blutleere noch vorhanden ist, wenn auch geringer. Den Beweis hat Finsen ja selbst erbracht, dadurch, dass er ein blutleer gepresstes Menschenohr durch ein Spektroskop betrachten lässt, wobei sich das ganze Farbenspektrum deutlich zeigt — Was die ultravioletten Strahlen betrifft, so lässt Quarz dieselben in nicht zu dicken Schichten sehr gut hindurch von den Wellenlängen von ca. 185 $\mu\mu$ an, während die unter diesen liegenden Strahlenarten absorbiert werden. Die letzteren Strahlen werden schon von ca. 2 cm dicken Luftschichten total absorbiert, was für die langwelligen, ultravioletten Strahlen nicht zutrifft. (Ich habe auf 140 cm noch Bakterien mit reinem Ultraviolett abgetötet.) Dünne Schichten von destilliertem Wasser lassen die Strahlen von 210—214 $\mu\mu$ noch durch, dickere Schichten aber erhöhen die Absorption deutlich (Messungen am Fluorescenzschirm); nicht destilliertes Wasser erhöht die Absorption des Ultraviolett noch mehr. Selbst dünne Fettschichten der Haut sind im stande, das Ultraviolett ganz oder teilweise zu absorbieren. Was nun die Verhältnisse des Ultraviolett in der Haut betrifft, so habe ich den Nachweis erbracht, dass Hornhaut, Linse und Glaskörper das Ultraviolett bis zu den kleinsten Wellenlängen durchlassen, dass dagegen die Epidermis schon die Wellenlängen von 330 $\mu\mu$ an total absorbiert (Messungen am Fluorescenzschirm), die Photographie giebt uns, wie auch Freund nachgewiesen hat, als Absorptionsgrenze die Wellenlängen von ca. 325 $\mu\mu$ an.

Wenn wir nun das Facit aus diesen Thatsachen der Absorptionsverhältnisse ziehen, so müssen wir zwecks Ausnützung des Ultraviolett als notwendige Forderung aufstellen, dass das zu bestrahlende Gewebe blutleer gemacht werde (Finsen), dass thunlichst Quarz als Durchgangsmedium verwendet wird, wie auch destilliertes Wasser als Filtermaterial, und dass das Bestrahlungsobjekt in grösster Nähe der Lichtquelle dem womöglich stark konzentrierten Licht ausgesetzt wird.

Der letzteren Forderung, welche auf Grund der therapeutischen Wertigkeit speziell für Ultraviolett gestellt werden muss, wird ein Verfahren gerecht, das von mir zuerst in die Therapie eingeführt wurde, nachdem es mir geglückt war, den experimentellen Nachweis zu erbringen, dass das Licht des Induktionsfunkens als solchen, speziell aber dessen Ultraviolett für sich allein im stande ist, eine starke bakterientötende Wirkung selbst noch auf Entfernungen von 140 cm auszuüben. Ich liess mir natürlich diese wertvolle Eigenschaft des Induktionslichtes nicht entgehen und habe mich mit dem Ausbau einer Methode befasst, welche gestattet, das Induktionslicht als therapeutischen Faktor mit Erfolg zu verwenden.

Ich gebe zunächst die prägnanten Momente an, welche für die Verwendung des Funkenlichtes in der Therapie sprechen.

Das Funkenlicht besitzt einen ganz enormen Reichtum von Ultraviolett und zeichnet sich vor dem Bogenlicht dadurch aus, dass die Strahlungswärme ganz minimal ist, so dass keinerlei Medien zu deren Vernichtung notwendig sind. Bei Anwendung grosser Apparate tritt eine mässige Erwärmung der Elektroden ein, die durch ein einfaches Handgebläse leicht in Grenzen zu halten ist. Die Überlegenheit des Funkenlichtes über das Bogenlicht bezüglich des Gehaltes an Ultraviolett lässt sich ad oculos demonstrieren mit Hilfe des Versuches von Hallwachs (Entladung negativ geladener Flächen durch Ultraviolett), durch direkte vergleichende Beobachtung am Fluorescenzschirm und durch vergleichende photochemische Versuche. Was nun dem Induktionsfunken seine absolute Überlegenheit über das Voltalicht giebt, ist der Umstand, dass das zu bestrahlende Objekt bis auf 1 cm Entfernung an die Lichtquelle gebracht werden kann, im Gegensatz zur Behandlung mit konzentriertem Bogenlicht, woselbst das Objekt auf ca. 130 cm. von der Lichtquelle absteht. Von den geringeren Anschaffungs- und Betriebskosten des Induktoriums will ich hier nicht weiter sprechen.

Die Induktionslicht-Therapie ist aus schliesslich Ultraviolet-Therapie; denn die Farbstrahlung des Funkenlichts ist eine so minimale, dass sie als solche chemisch, wie therapeutisch kaum in Frage kommen kann. Vermöge der Eigenschaft des Funkenlichtes, dass es ohne Schwierigkeit in nächster Nähe des Bestrahlungsobjektes erzeugt werden kann, wird die Anwendungsweise des Funkenlichtes eine bedeutendere Ausdehnung erfahren, als dies mit der heute üblichen Bogenlichtmethode möglich ist. Es lässt sich nämlich das Funkenlicht durch geeignete Instrumente in den Körperhöhlen selbst erzeugen und werden also Stellen, welche sonst für eine effektvolle Bestrahlung unzugänglich sind, ebenfalls einem starken Ultraviolettstrahl ausgesetzt werden können.

Was nun das Instrumentarium anlangt, so haben wir drei Typen zu unterscheiden, welche zwar alle das Hochspannungslicht als Grundlage haben, aber von verschiedenen Gesichtspunkten ausgehen.

I. Der Sekundärfunke eines Induktoriums oder der Funke einer Influenzmaschine springt, nach Kondensation in einer Leydnerflasche, über in einem kleinen Kapselapparat, der durch eine Quarzlinse abgeschlossen selbst als Kompressorium auf die zu bestrahlende Stelle aufgesetzt wird. Der Funke springt in einer Entfernung von 1—2 cm von der Haut über, und das von ihm ausgehende Licht trifft eine runde Hautstelle von ca. 5 cm Durchmesser mit diffusem Licht; durch Anbringung eines Magnaliumreflektors lässt sich das Licht konzentriert nochmals auf die schon diffus belichtete Stelle werfen, so dass also die Ausnützung der Lichtquelle eine ideale ist. Ein kleines Handgebläse, dass vom Patienten selbst in Thätigkeit gesetzt wird, entfernt das vom Funken gelieferte Ozon und die Metalldämpfe aus der Kapsel

und sorgt für Kühlung der durch Leitungswärme bei starken Strömen sich langsam erhitzenden Elektroden. Der Funke kann ungeteilt oder geteilt überspringen. Erstere Einrichtung giebt bessere photochemische Resultate. Mein Kapselreflektor ist für drei isolierte Funkenstrecken vorgesehen, so dass bei Verwendung grosser Induktorien ganz gewaltige Ultraviolettquellen zur Verfügung stehen und zwar nahezu die Hälfte davon als konzentriertes Ultraviolett.

Die Thatsache, dass die Wellenlängen von ca. 325 $\mu\mu$ in der Haut absorbiert werden, veranlasste mich, darauf zu sehen, dass das Ultraviolett auch in konzentriertem Zustand zur Verfügung steht, weil solches nachweisbar (Fluorescenzschirm) mit grösserem Effekt durch die Haut dringt, als das nichtkonzentrierte Ultraviolett Als Mittel zur Konzentration stand mir anfangs nur die Quarzlinse zur Verfügung; diese aber bedingt gewisse Abstände von der Lichtquelle, welche als ungünstige Faktoren zu betrachten sind. Erst der Spiegel aus Magnaliummetall brachte mir die Abhilfe, indem er das Ultraviolett in idealster Weise reflektiert und konzentriert. Ich finde auch beim Induktionslicht die Forderung von Finsen als eine definitive: starke Lichtquellen und konzentriertes Licht; denn sonst müsste ja schon das einfache Sonnenlicht bei seiner kolossalen chemischen Leistungsfähigkeit den Lupus heilen können. Geringe Lichtquellen aber bedeuten lediglich Spielerei ohne ernsten Wert, wenigstens bei Lupusbehandlung.

Ausser dem Kapselapparat habe ich noch eine andere Konstruktion als Stativapparat ausführen lassen, wobei eine Quarzlinse von 10 cm Brennweite das Licht konzentriert und zugleich ein Magnaliumspiegel vorgesehen ist, nebst drei Funkenstrecken. Letzterer Apparat kann auch so gebaut werden, dass gleichzeitig vier Patienten bestrahlt werden können.

Die genannten Apparate dienen zur Bestrahlung von Hautflächen, letzterer kann auch seinen Strahlenkegel in die Mundhöhle werfen. Er benötigt eigenes Kompressorium, ersterer nicht.

Zur Bestrahlung von Körperhöhlen mit Induktionslicht dienen Instrumente, ähnlich den Katheteru- und Scheidenspiegeln, welche ein Gehäuse aus Quarz tragen, in welchem der Funke überspringt, und eine Pressluftventilation vorgesehen ist. Ich habe derartige Höhlenbestrahler durch die Firma Reininger, Gebbert und Schall, welche alle meine bisher mitgeteilten Apparate ausgeführt hat, herstellen lassen. Es lässt sich auch Glas zur Herstellung verwenden, doch sind natürlich die Absorptionsverhältnisse ungünstiger als bei Quarz. Mit den Höhlenbestrahlern lässt sich nunmehr eine effektvolle Bestrahlung von Mund, Nasen-Rachenraum, Kehlkopf, Ohrhöhle, Scheide, Uterus, Rektum, Urethra und Blase ausführen. Die Instrumente wirken durch Verdrängung der Schleimhaut bei leichtem Druck ebenfalls anämisierend. Zur Bestrahlung von Körperhöhlen genügen schon Induktorien von 10 cm Funkenweite, zumal die Schleimhäute für Ultraviolett leichter durchgängig sind, als die äussere Haut.

Die Dauer der Bestrahlungen hängt von dem Eintreten des Erfolges, resp. auch vom Ausbleiben einer störenden Reizwirkung ab, sie beträgt 15—60 Minuten; die Sitzungen werden je nachdem alle 1—3 Tage vorgenommen.

II. Die Verwendung der stillen Entladungen der Hochspannungsströme als starker Ultraviolettquellen verdanke ich der Beobachtung, dass beim Betriebe starker Induktorien am äusseren Belag der Kondensatoren wunderhübsche, violette, feurige Zweigbildungen elektrischer Entladungen in die Höhle strömen rings um den ganzen Rand des Glases. Nachdem ich die Erscheinung längere Zeit lediglich ästhetisch gewürdigt hatte, frug ich mich eines Tages, ob ich nicht am Ende da eine beträchtliche Ultraviolettquelle vor mir hätte. Die angestellten Versuche ergaben ein positives Resultat, und ich machte mich nun daran, das Phänomen praktisch zu verwerten. Als ich damit beschäftigt war, erhielt ich von Prof. Le Duc, Nantes, eine Arbeit zugeschickt, in welcher er meine eigenen einer eingehenden Besprechung unterzieht, und aus welcher ich ersah, dass sich genannter Herr ebenfalls mit der Frage der stummen Entladungen beschäftigt hatte. Dies spornte mich zu neuer Anstrengung an und als Resultat derselben kann ich heute zuerst berichten, dass ich eine Konstruktion gefunden habe, welche zu einer geradezu idealen Ausnützung des Hochspannungsstromes führt. Dies erreichte ich dadurch, dass ich einen kleinen Kondensator konstruierte, welcher oben genannte elektrische Entladungen auf einer Kreisfläche vor sich gehen lässt. Dieser Kondensator steckt wohl isoliert in einer Kapsel mit Quarzabschluss und kann als Kompressorium verwendet werden, wobei die feurige, violette Entladungsfläche als Ultraviolettquelle dient. Was die Verwendung der stummen Entladungen, des Büschelstromes (geliefert durch Induktorien oder Influenzmaschinen) leisten kann, sieht man am besten aus vorliegenden Photogrammen, welche die Durchleuchtungseffekte von Kaninchenohren mit Quarz- oder Glaskompression auf Bromsilberpapier darstellen, und in 1—2 Minuten erreicht, die ungeahnte photochemische Kraft des Büschellichtes erkennen lassen. Der Hauptwert meiner Konstruktion liegt darin, dass sich 5—10 derartige Kondensator-Kompressorien in den Stromkreis einschalten lassen, womit dann eben so viele Patienten bestrahlt werden können, und dies alles ohne jeden Kraftverlust für das, ausserdem thätige Funkenlicht. Durch passende Konstruktion kann der Büschelstrom auch in Körperhöhlen erzeugt werden, allerdings nicht so ökonomisch, wie eben hervorgehoben.

Nebenbei erwähnt finden auch die, seinerzeit von dem Russen Narkiewicz-Jodko veröffent-

lichten und abenteuerlich gedeuteten Elektrogramme von Händen . . . . ihre wissenschaftliche Erklärung in der unsichtbaren Ultraviolettstrahlung der elektrischen Entladungen, von welchem Phänomen ich ebenfalls eigene Photogramme vorlege. Die Differenzen der Photogramme sind bedingt durch Differenzen der elektrischen Entladungen, resp. durch den verschiedenen Wassergehalt der Gewebe und der dadurch erzeugten Leitungsdifferenzen.

III. Als dritte Form des Induktionslichtes kommt noch in Betracht der Primärfunke der Induktionsrolle, wie er vom Wagnerschen Hammer geliefert wird. Dieser Funke liefert nach Auer von Welsbach luftlinienfreie Spektra. Ich habe nun Versuche für meine Zwecke angestellt mit Hilfe eines Dynamorotationsunterbrechers, an welchem 2 kräftige Aluminiumdrähte als Unterbrecherkontakte passend angebracht wurden. Das erhaltene Licht war sehr reich an Farbstrahlen, doch nicht so stark, wie das des Voltabogens, dagegen reicher an Ultraviolett als dieses. Leider ist die Wärmestrahlung eine sehr starke, so dass Kühlvorrichtungen nötig werden. Der Funke zeichnet sich aus durch eine kräftige Aureole und stellt, modifiziert durch die Extraströme, eine Mittelstufe dar zwischen Voltalicht und Induktionslicht. Durch Umänderung des Wagnerschen Hammers lässt sich eine Lampe konstruieren, welche als reiche Ultraviolettquelle für die Lichttherapie Verwendung finden kann.

Was nun die therapeutischen Gesichtspunkte betrifft, so kommt vor allem der hochgradige baktericide Effekt des Funkenlichts in Frage. Wie anderweitig schon gemeldet, habe ich mit meinem 20 cm. Induktor alle möglichen Mikroben auf 70—140 cm. Entfernung noch, in einigen Minuten abtöten können. Bei grösster Annäherung der Bakterienpräparate wurde die Abtötung in Belichtungszeiten erzielt, welche den, mit Bogenlicht erzielten durchaus nicht nachstehen. Erklärlich ist dies durch die enorme, photochemische Leistung des Funkens.

Als weiterer Effekt der Bestrahlung mit Ultraviolettlicht zeigt sich das Auftreten einer ausgesprochenen Hautentzündung, ganz ähnlich, wie bei der Finsenschen Behandlung. Zunächst Rötung entsprechend den Lichtlinien sofort oder erst längere Zeit nach Aussetzen der Bestrahlung, Auftreten eines Gefühls von Spannung, leichtes Jucken. In manchen Fällen zeigt sich deutliche Pigmentierung. Der entzündliche Zustand hält einige Zeit an, um sich dann langsam zurückzubilden. Doch kann die Rötung eventl. die Pigmentierung sehr lange Zeit bestehen bleiben. Es zeigen sich grosse Verschiedenheiten bei den einzelnen Personen. Unter Umständen kann man bei empfindlicher Haut durch lange Bestrahlung eine lebhafte Entzündung mit Blasenbildung hervorrufen, welche später mit Abschilferung der Haut endigt. Manche Entzündung ist leicht schmerzhaft, manche gar nicht. Die Hautdefekte decken sich bald mit glatter Narbe. Auf Wundflächen tritt bei Ultraviolettbestrahlung lebhafte Sekretion ein, an welche sich eine rasche Überhäutung anschliesst und zwar ohne auffallende Narbenbildung. Anscheinend übt das Ultraviolett einen günsigen Einfluss aus auf den Blutgefässtonus sowohl wie auf die trophische Thätigkeit der Gewebe selbst. Von Nekrosen habe ich nie etwas beobachtet. Die Behandlung selbst ist schmerzlos.

Ich gebe nun die bescheidenen Resultate der von mir mit Ultraviolett behandelten Fälle und zwar berichte ich nur die Fälle, in denen eine Heilung ganz sicher anzunehmen ist, oder mit grösster Wahrscheinlichkeit in Aussicht steht. —

Ich habe bis jetzt zwei Fälle von Lupus vulgaris der rechten Gesichtshälfte behandelt. Beide Fälle sind schon sehr alt und vielfach mit anderen Methoden behandelt worden. Durch meine früheren Misserfolge mit ungenügenden Lichtstärken schwacher Bogenlichtreflektoren belehrt, wie durch die Erfahrungen von Finsen, griff ich von vornherein zu kräftiger Behandlungsweise und nahm anfangs tägliche Bestrahlungen in der Dauer von 40 Minuten mit dem Kapselapparat vor. Da die Bestrahlungsfläche einen Durchmesser von 5 cm hat, kommt man rasch vorwärts. Ich behandelte dieselbe Stelle mehrere Tage hintereinander. Es trat nach einigen Tagen lebhafte Rötung und Sekretion ein, welch letztere ich mit einem Wattebausch durch energischen Druck mit allem nicht fest sitzenden Gewebe abschabte. Dann überliess ich die behandelte Stelle sich selbst, und ging zu einer anderen über. Zunächst blieben die bestrahlten Knötchen für einige Tage noch deutlich sichtbar, dann wurden ihre Umrisse undeutlicher und verschwammen schliesslich diffus mit der Umgebung. Die Rötung der bestrahlten Stellen besteht noch heute. Die Haut ist glatt, ohne Narbengewebe überhäutet und verheilt. Beide Fälle stehen noch in Behandlung, da in einem Falle noch die Randpartien, im anderen noch die Mitte des Prozesses zu behandeln sind. Von Heilung kann also vorderhand noch nicht gesprochen werden, wohl aber von auffallender Besserung und günstiger Beeinflussung des Lupus. Die Behandlung dauert bis jetzt 3 resp. 4 Wochen.

Tertiäre Lues habe ich 2 Fälle mit auffallendem Erfolge behandelt; es handelt sich um 2 ulcera am Unterschenkel, mit Beteiligung des Knochengewebes. Beide Fälle hatten auf Jodkali schlecht reagiert. Durch einige halbstündige Bestrahlungen kamen beide ulcera zur Überhäutung und sind es bis heute geblieben. Ein Fall von hereditärer Lues am Nasenbein und Kieferhöhle rechts zeigte an den bestrahlten Stellen sehr günstige Reaktion; die Stellen, an welche ich das Licht nicht hinbringen konnte wucherten weiter.

—

Ein Fall von schwerer Psoriasis an beiden Unterschenkeln konnte in 8 Sitzungen durch je $1^1/_2$ stündliche Bestrahlung ganz zum Weichen gebracht werden. Seit der Behandlung sind 4 Monate vergangen und habe ich erst vor kurzer Zeit erfahren, dass die Affektion nicht wiedergekehrt ist. Der Fall war 3 Jahre alt und vorher mit Arsen und Chrysarobin ohne Erfolg behandelt worden.

Ein Fall von Herpes tonsurans, fünfmarkstückgross am Hinterhaupt, wurde nach völliger Entfernung der Haare durch Rasieren im weiten Umkreise, mit halbstündlichen Sitzungen unter Kompression behandelt. Vor jeder Sitzung sorgfältige Waschung mit Äther zur Entfernung von Fett, Schuppen etc. Nach drei Wochen wurde die Behandlung ausgesetzt. Der Prozess stand still und heute zeigt sich deutlich der Nachwuchs des Haares. Von neuen, erkrankten Stellen ist nichts mehr zu sehen.

Ein Fall von Sycosis, markstückgross, drei Wochen alt, ist nach zwölf Sitzungen total abgeheilt. Vor der Bestrahlung wurden in den ersten Sitzungen jedesmal mit Pincette die Haare entfernt und dann die ganze Stelle mit einem Stück groben Tuch tüchtig abgerieben. Belichtung unter Kompression 25 bis 30 Minuten.

Ein Fall von hartnäckigem, jeder bisherigen Behandlung trotzenden, nässendem Ekzem mit ca. 10 cm Durchmesser an der Stirne, wurde nach zwei Sitzungen zur Heilung gebracht.

Das Ulcus cruris ist ein dankbares Feld für Ultraviolettbehandlung. Alle behandelten Fälle kamen nach 9—20 Sitzungen zur Heilung, resp. Überhäutung; dabei waren Fälle, welche schon 18 Jahre bestanden hatten. Ausser der Lichtbehandlung kam meinerseits nur Glycerinverband zur Anwendung. Die Behandlungsdauer betrug 12—30 Tage.

Ein Fall von Alopecia areata, der ca. $^1/_4$ Jahr alt ist, wurde mit acht Sitzungen energisch behandelt und scheint günstig zu reagieren, doch ist die Zeit zur definitiven Beurteilung noch zu gering.

Von Schleimhauterkrankungen kamen folgende zur Behandlung resp. Heilung:

Ein Fall von veraltetem Fluor albus, Folgezustand gonorrhoischer Infektion, vier Jahre alt, bisher vielfach spezialistisch vergeblich behandelt, mit rahmigem, reichlichem Ausfluss, einzelne Erosionen an der Cervix, Uterus mässig verdickt. Nach sorgfältiger Reinigung mit Kochsalzlösung Vaginalbestrahlung von 20 Minuten Dauer alle drei Tage, ca. einen Monat lang. Nach der ersten Bestrahlung erfolgt reichlicherer Ausfluss; dann schwand rasch der rahmige Charakter des Ausflusses, das Sekret wurde glasig, schleimig, um schliesslich ganz zu verschwinden. In der Zwischenzeit lediglich einmal täglich Irrigationen mit Kochsalzlösung. Nach jeder Bestrahlung war die Sekretion mehrere Stunden lang deutlicher. Patientin ist heute, zwei Monate nach Sistierung der Behandlung, völlig frei von Ausfluss. Erosionen geheilt.

Ein Fall von Fluor — chron. Metritis — reagierte nicht auf Vaginalbestrahlung. Ich griff zur Uterinbestrahlung, die etwas mühsam war, wegen der notwendigen jedesmaligen Dilatation behufs Einführung des Instrumentes. Mit zehn Sitzungen zeigte sich deutliche Besserung aller Beschwerden. Der Fluor schwand und zeigt sich lediglich vor und nach den Menses deutlicher. Der Fall ist ca. sechs Jahre alt, und vielfach vorbehandelt.

Zwei Fälle von chronischer, männlicher Gonorrhoe, resp. deren Folgezustände (Gonokokken waren nicht mehr auffindbar) heilten nach fünf bis sechsmaliger Bestrahlung von je 15 Minuten (5 cm Funkeninduktor) glatt ab. Nach der ersten Bestrahlung lebhafte Sekretion, nach den späteren leichte. Nach Aussetzen der Bestrahlung Sistierung jeder Sekretion und Schwinden aller Beschwerden.

Ein Fall von Otorrhoe nach Scharlach, zwölf Jahre alt, zeigte schon nach zwei Bestrahlungen (1 cm Funkeninduktor) deutliche Besserung. Nach Aussetzen der Behandlung (zehn Sitzungen à 15 Min.) Aufhören der Sekretion. Gehör jedoch gleich schlecht wie vorher geblieben. Sekretion nach fünf Wochen noch nicht wieder gekommen.

Ein Fall von Rhagaden (Lues) am Anus mit lebhaften, subjektiven Beschwerden, wurde nach drei Sitzungen vollständig gebessert. Jodkali hatte keine Linderung gebracht.

Die Zahl der vorliegenden Fälle ist keine bedeutende; aber aus dem Erfolge der Behandlung genannter Fälle, die alle schon anderweitig ohne Erfolg behandelt worden waren, lässt sich immerhin einiges schliessen; jedenfalls geht daraus hervor, dass die Ultraviolett-Therapie geeignet ist, sich mit der Zeit einen Platz in der Therapie zu erobern, und dass die verschiedenartigsten Krankheitsbilder durch die ultravioletten Strahlen eine günstige Beeinflussung erfahren können. Die Ultraviolett-Therapie verdient schon deswegen Beachtung, weil nicht nur der Dermatologe, sondern auch der Gynäkologe und andere Spezialitäten dieselbe in ihren Dienst nehmen können. Das Instrumentarium befindet sich der Hauptsache nach schon in Händen vieler Ärzte. Das Verfahren selbst ist durchaus nicht teuer und beschränkt sich nicht auf Kliniken allein, sondern kann ohne grosse Schwierigkeiten nötigenfalls im Hause des Patienten vorgenommen werden.

Ich hoffe, dass meine bescheidenen Mitteilungen so manchen Kollegen veranlassen werden, sich mit der Induktions-Licht-Therapie praktisch zu befassen, und stehe ich jederzeit gerne mit etwa gewünschten näheren Daten zur Verfügung.

Nachtrag: Ausser den schon erwähnten Neuerungen der Apparate für Verwendung der „stummen

Entladungen" sowie der Apparate für Verwendung des Lichtes eines Primärfunkens und der Apparate für Körperhöhlenbestrahlung kann ich heute noch die Mitteilung machen, dass es mir geglückt ist, noch eine neue Lichtquelle für die Lichttherapie brauchbar zu machen. Es ist dies die elektrische Entladung im luftleeren Raum, das Glimmlicht. Dasselbe wirkt sehr stark photochemisch und nach meinen Untersuchungen baktericid; es lässt sich in meinen Apparaten für Höhlenbestrahlung ohne grosse Änderungen erzeugen und hat den Vorteil, dass es die Instrumente gar nicht erwärmt. Als besondere Eigenschaft des Glimmlichtes muss ich hervorheben, dass es die Gewebe gut durchdringt (besonders wenn Helium als Gasfüllung verwendet wird!) und dass es selbst auf grosse Entfernungen (6—10 m) noch auf dem Leuchtschirm Phosphorescenz erzeugt. Durch höhere Evacuation konnte ich selbst Röntgenstrahlung in meinen Apparaten erzielen, doch sind die Untersuchungen hierüber noch nicht abgeschlossen. Für die starke photochemische Glimmlichtwirkung liegen Photogramme vor.

Zum Schlusse meines Vortrages erwähne ich noch, dass mir die Konstruktion eines praktischen Photometors gelungen ist, welches sich speciell für rasch vorzunehmende, vergleichende, photometrisch-photochemische Untersuchungen in bequemer, einfacher Weise eignet. (Autoreferat.)

Dr. Cesar Comas y Llaberia und Dr Agustin Prió y Llaberia (Barcelona): **Bericht über Röntgentherapie an die 73. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Hamburg.** (Erstattet von R. Hahn, Hamburg.)

Die heilsame Wirkung der Röntgenstrahlen mit Bezug auf viele chronische Hautkrankheiten unterliegt zur Zeit keinem Zweifel mehr. Unsererseits halten wir an dem Glauben fest, dass dieses neueste therapeutische Agens berufen ist, nach verschiedenen Richtungen hin eine wahre Umwälzung in der Dermatologie zu verursachen. Wir verfügen damit über ein Mittel, welches, von erfahrener Hand geführt, vollkommen reguliert werden kann, schmerzlos in seiner Wirkung und in den meisten Fällen von überraschendem, glänzendem Erfolge. Die hervorgerufene Narbe besitzt sozusagen ideale chirurgische Eigenschaften, sie ist glatt und eben, die Farbe gesund und ist nicht zusammenziehend, das sind alles Eigenschaften, welche wohl kaum durch die bisher in Anwendung stehenden Verfahren erreicht werden können. Die Zahl der von uns behandelten Fälle berechtigt uns zwar nicht dazu, ein Urteil über das Röntgenverfahren bei Hautkrankheiten fällen zu dürfen, wohl aber haben die Ergebnisse unsere Hoffnungen bekräftigt, indem dieselben die erwähnten Vorzüge, welche auch seitens anderer Fachmänner erprobt und veröffentlicht wurden, vollauf bestätigt haben und ermutigen uns, in grösserem Massstabe weiterzuführen, was bisher nur im Rahmen einer Experimentierung beschränkt wurde. Unter den Resultaten dieser Experimente befinden sich jedoch einige, welchen, unserem Dafürhalten nach, ein praktisches Interesse und Beweiskraft innewohnt und aus diesem Grunde in der berechtigten Annahme, dass die Versammlung der neuen Heilmethode ein besonderes Interesse entgegenbringen wird, wollen wir nicht zaudern, unsere Erfahrungen zum Gegenstand der vorliegenden Mitteilung zu machen.

Unsere Experimente sind sehr verschiedener Natur und zum grössten Teil noch nicht sehr alt, so dass dieselben keinen Anspruch darauf erheben können, als Grundlage zu einem bestimmten Schlusse dienen zu können, indessen, wenn sie zu den Ergebnissen anderer Forscher hinzugerechnet werden, so dürften sie wohl mitwirken können, die Wichtigkeit der Röntgenstrahlen in der Behandlung der Hautkrankheiten hervorzuheben. — Die von uns behandelten Fälle sind folgende:

1. Fall. Pedro B., 28 Jahre alt, wurde uns durch Herrn Dekan der med. Fakultät, Herrn Prof. Dr. Giné und Herrn Oberarzt des Hospital del Sagrado Corazo, Dr. Cardenal, kurz nach der Veröffentlichung der Mitteilung der Herren Doktoren Schiff und Freund über die Behandlung des Lupus erytem. zugeführt.

Ohne besonders erwähnenswerte, erbliche, noch erworbene Belastungen. Die Krankheit hatte ihren Ursprung vor über 7 Jahren; während dieser Zeit ist der Patient stets unter ärztlicher Behandlung gewesen, wobei die meisten der bekannten Methoden zur Anwendung kamen, ohne jedoch eine ausgesprochene Besserung zu erzielen; das Übel schritt vielmehr zusehends weiter und nahm stetig einen bedenklicheren Charakter an. Zwei Monate vor Beginn der Röntgenbestrahlung wurde dem Patienten durch Herrn Dr. Cardenal eine dermo-epidermische Transplantation oberhalb der Augenbrauen ausgeführt, welche jedoch bald in den krankhaften Prozess mitgerissen wurde. Bei Beginn des Röntgenverfahrens erstreckte sich die Läsion fast über die ganze rechte Seite des Gesichtes von dem äusseren Ohre an bis zum äusseren Augenwinkel[1]), zum Teil auch das obere Augenlid und die Augenbrauen befallend, und von der Stirn an bis unter der Mitte der Wange. Die beigegebene direkte Photographie (Nr. 1) giebt ein klares Bild über das Aussehen und die Ausdehnung der Krankheit, welche von Herrn Dr. Giné als Lupus tuberkuloerythematosus des Gesichtes diagnostiziert wurde und stützte diese Diagnose auf die Anwesenheit von

[1]) Die Invasion des äusseren Augenwinkels veranlasste Herrn Dr. Barrequer, die beiden Augenlider an dem Augenwinkel zusammenzunähen.

Bezirken mit rein erythematösem Charakter, welche mit anderen mit Tuberkeln besäten Strichen abwechselten. An einigen Stellen erschienen narbige Massen älteren Datums, welche aber neuerdings wieder ergriffen worden waren.

Die Bestrahlungen wurden am 15. April 1899 begonnen; die behaftete Partie wurde in vier Bezirke eingeteilt und mit dem ersten, welcher den oberen äusseren Teil des Gesichtes nahe dem Ohre umfasste, begonnen. Die Bestrahlungen wurden jeden zweiten Tag vorgenommen; die vorerst nicht zu bestrahlenden Partien wurden mit Bleiplatten von ca. 1 mm Dicke mit einer dicken Zwischenlage aus Gummistoff geschützt. Bei der sechsten Bestrahlung begann sich ein Dermatitisprozess anzuzeigen, welcher zwei Tage später ausgesprochen war. Die Behandlung des ersten Bezirkes wurde alsdann unterbrochen, und an die Reihe genommen wurde der zweite, ebenfalls in der oberen Partie, aber an der Augenseite. Die Reaktion trat nach der fünften Bestrahlung ein; jedoch musste mit der Behandlung nach drei weiteren Sitzungen fortgefahren werden, um ein ausgesprochenes Erythem hervorzurufen. Der dritte Bezirk benötigte in derselben Weise sieben Sitzungen, um zum Erythem zu gelangen, wodann die Behandlung ebenfalls unterbrochen wurde. Der vierte Bezirk, welcher nun zur Behandlung kam, erforderte desgleichen sieben Bestrahlungen, bis ein Erythem hervorgerufen wurde. Das ganze Verfahren wurde nun bis zum 20. August eingestellt. Die Behandlung wurde nun bezüglich einiger einzelnen Stellen, welche eine ungenügende Einwirkung erkennen liessen, wieder aufgenommen. Es trat nun eine längere Pause ein, nach deren Ablauf das Augenlid noch einiger Bestrahlungen unterworfen wurde. Am 2. Januar 1900 wurde die Behandlung endgültig ausgesetzt. Die behafteten Partien überdeckten sich allmählich mit einer dünnen, elastischen, feinen und rötlichen Narbe, welche keine Retraktion zeigte. Die rötliche Farbe verblasste langsam, bis nach Verlauf von ca. vier Monaten die bestrahlte Fläche eine weissliche Färbung angenommen hatte, welche sich von dem bräunlichen Teint der gesunden Haut scharf abhob. (S. Photographie Nr. 2.) Zur Zeit (August 1901) ist der Unterschied in der Färbung kaum noch bemerkbar, nachdem die bestrahlte Fläche allmählich die bräunliche Farbe der gesunden Haut ziemlich wiedererlangt hat, nebenbei auch dicker und fester geworden ist. Bis zu dem Augenblick, wo dieser Bericht niedergeschrieben wird, hat sich kein Anzeichen von Recidiv gezeigt (d. i. nach 26 Monaten von der Unterbrechung des ersten Bezirkes, resp. 19 Monaten von der des vierten).

2. Fall. Elvira N., Witwe, 56 Jahre alt; die Krankheit besteht seit 1888, sie begann mit dem Erscheinen einer Blatter in der Grösse eines Flachskorns auf der linken Seite der Nase, unter heftigem Jucken. Die ganze Zeit hindurch bis zum Beginn der röntgotherapentischen Behandlung hatte die Patientin verschiedene Heilmethoden ohne den geringsten Erfolg versucht (die verschiedensten ärztlichen Behandlungen, potenzielle und chemische Ätzmittel, Einschneidungen mit dem Seciermesser etc.), zuletzt wurde ihr die Extirpation angeraten, welche jedoch nicht zur Ausführung gelangte. Die von sämtlichen praktischen Ätzten, welche die Kranke untersucht hatten, aufgestellte Diagnose lautete übereinstimmend auf Lupus vulgaris des linken unteren Augenlides und der Nase an derselben Seite. In der Höhe des linken Nasenbeines befand sich ein Knoten, welcher, dem Anscheine nach beurteilt, von einem Kollegen als eine epitheliomatose Bildung gehalten wurde, jedoch besteht hierüber eine vollkommene Sicherheit nicht, weil eine mikroskopische Untersuchung nicht ausgeführt wurde.

Die röntgotherapentische Behandlnng wurde am 3. November 1899 in derselben Weise wie bei Fall I eingeleitet. Das affizierte Feld wurde den beiden verschiedenen Flächen zufolge in zwei Bezirke geteilt, welche nach einander belichtet wurden. Der erste Abschnitt der Behandlung wurde am 1. Dezember 1899 ausgesetzt, nachdem eine ausgesprochene inflamatorische Reaktion aufgetreten war. In dieser Zeit waren beide Bezirke nacheinander bestrahlt worden. Die Bestrahlungen wurden am 1. Februar 1900 wieder aufgenommen, und zwar wurde nun das Augenlid besonders behandelt. In dieser Weise wurde die Behandlung mit einigen längeren Zwischenpausen bis zum Monat Mai weitergeführt und wurde dann endgültig eingestellt.

Einige Monate später bot die behandelte Fläche ein ganz unerwartetes Aussehen, der Knoten mit epitheliomatischem Charakter an der Nase war vollkommen zurückgegangen und an seiner Stelle war nur eine glatte, weisse, kaum bemerkbare Narbe zurückgeblieben. Die ganze früher lupöse Fläche bot ein gleiches Aussehen ohne irgend welche Retraktion, die zur Deformität Anlass gegeben hätte.

Anfang Oktober desselben Jahres kam ein kleiner erythematöser Fleck von verdächtigem Aussehen an dem unteren und äusseren Rand des unteren linken Augenlides zum Vorschein. Die Behandlung wurde an dieser Stelle wieder aufgenommen und brachte nach sechs Bestrahlungen die Affektion zum vollständigen Verschwinden. Heute, zehn Monate nach der letzten Sitzung, zeigt die Patientin nicht die geringsten Anzeichen eines Recidivs und ist anscheinend vollkommen geheilt. Leider ist es uns nicht möglich, diesen Fall durch Photographien zu illustrieren.

3. Fall. Salvador T. C., 16 Jahre alt, Lupus tuberculosus der Nase. Die Affektion breitete sich über den ganzen linken Nasenflügel, fast den ganzen Nasenrücken, einen Teil des rechten Nasenflügels und den unteren Teil des Septum aus. Die Photographie No. 3, welche kurz vor Beginn der Röntgenbehandlung aufgenommen wurde, lässt die Ausdehnung der Krankheit erkennen. Sämtliche zur

Anwendung gebrachte medizinische und chirurgische Verfahren blieben erfolglos, um dem Fortschreiten des Krankheitsprozesses Einhalt zu thun.

Die Bestrahlungen fingen am 7. Mai 1900 an; es wurden die drei verschieden angegriffenen Zonen, in welche die afficierte Gegend eingeteilt wurde, nacheinander in Behandlung genommen, wobei im ganzen 51 Bestrahlungen mit einigen wochenlangen Zwischenpausen stattgefunden hatten. Die anfänglich bestehenden Knoten gingen langsam zurück und trockneten ein, der linke Nasenflügel erschien frei von Krusten, welche dieselbe anfänglich ganz verstopft hatten, und es konnte nun wahrgenommen werden, dass der untere Teil des Septum perforiert war. Das Aussehen der Nase ist nun ein ganz anderes, früher deformiert, verdickt mit Vegetationen und Krusten bedeckt, erscheint heute glatt, schwachrötlich, ohne irgend welche Deformität, mit Ausnahme eines kleinen Einschnittes an dem linken Flügel und dem erwähnten Durchbruch der Scheidewand, veranlasst durch Substanzverluste. Der Erfolg scheint nun, wie in beiden vorerwähnten Fällen, vollkommen zu sein, und obwohl bei der kurzen Zeit ein Recidiv noch nicht als ausgeschlossen erachtet werden kann, so hoffen wir doch, dass selbst bei Auftreten desselben ein endgültiges Zurückdrängen durch erneuerte Bestrahlungen erzielt werden könnte. An einigen Stellen des linken Nasenflügels sind eine geringe Menge von kleinen Schuppen durch Abtrocknung der Haut verursacht, zu bemerken. Diese Erscheinung haben wir übrigens bei allen Fällen nach Ablauf der inflamatorischen Reaktion bemerkt. Durch die Photographie No. 2 ist der jetzige Zustand des Patienten genau ersichtlich.

4. Fall. S. P., Frau, 30 Jahre alt. Lupus erythematosus der Nase. Angegriffen erschien die ganze äussere Oberfläche derselben; auf der rechten Wange erscheint desgleichen eine lupöse Fläche in der Ausdehnung eines Markstückes.

Die Behandlung wurde am 26. März 1900, und zwar vorerst an der Nase begonnen und musste nach sieben Bestrahlungen abgebrochen werden, nachdem eine ganz offene Reaktion eingetreten war. Bereits nach der fünften Bestrahlung hatte das heftige Prickeln, welches die Patientin sehr belästigte, fast vollkommen aufgehört.

Sofort wurde der lupöse Fleck auf der Wange in Behandlung genommen, welche nach der sechsten Sitzung abgebrochen wurde, um nochmals die Nase dem Verfahren zu unterziehen, weil an einigen Stellen, besonders an der linken Seite, die Wirkung ungenügend erschien. Die rechte und die linke Seite wurden nun unabhängig voneinander beleuchtet, im ganzen neun weitere Sitzungen; die letzte derselben hatte am 16. Mai stattgefunden. Fünf Tage später erschien die Reaktion ziemlich heftig an der Nase; die afficierte Stelle an der Wange bot das Aussehen der normalen Haut. Am 28. Mai war die Reaktion an der Nase ziemlich zurückgegangen, die Haut erschien viel blasser und feiner. Die Patientin blieb einige Zeit aus und stellte sich erst Mitte Juni in unserm Laboratorium wieder ein. Die früher angegriffene Stelle an der Wange war vollkommen geheilt und war nur infolge einer leichten Pigmentierung von der gesunden Haut zu unterscheiden. Die Nase hatte ihre rötliche Färbung vollständig verloren und das Aussehen derselben ist ziemlich gut. Indessen scheint die Krankheit an einzelnen Stellen nicht ganz überwunden zu sein, aus welchem Grunde wir eine Anzahl weiterer Beleuchtungen für notwendig hielten. Die Patientin schien mit unseren Anordnungen einverstanden zu sein, liess sich jedoch nicht mehr sehen. Wie wir in der Folge erfuhren, ist dieselbe ins Ausland gereist.

5. Fall. Kaspar S., 22 Jahre alt. Seit dem neunten Lebensjahre besteht eine lupöse Affektion mit tuberkulösem Charakter am Gesichte, welche sich gegenüber allen bis dahin angewandten Kurmethoden refraktär gezeigt hatte. Bei Beginn der Röntgenbehandlung befand sich die Krankheit in einem sehr vorgerückten Stadium, die Affektion hatte sich bereits über das ganze Gesicht ausgebreitet und nahm beide Wangen, die Nase und die Ober- und Unterlippe vollständig ein. Beide Nasenflügel waren zerstört, wie auch der rechte Mundwinkel. An der Unterlippe bot die Krankheit den Charakter eines weit hervorspringenden Geschwüres, und hatte auch nach innen die Schleimhaut angegriffen.

Die Röntgenbehandlung wurde am 30. April 1900 eingeleitet. Es wurde vorerst die afficierte Zone der Unterlippe und des rechten Mundwinkels behandelt. Bei der achten Bestrahlung erschien die behaftete Fläche stark gerötet, die Absonderung, welche schon vor der Behandlung bestand, wurde noch stärker, jedoch ging dieselbe bald zurück. Die Reaktion war augenscheinlich, und wir hielten es für angezeigt, die Behandlung zu unterbrechen. Der Patient äusserte den Wunsch, vor der Behandlung eines neuen Bezirkes das Resultat der bis dahin behandelten Stelle kennen zu lernen. Sieben Tage nach der letzten Bestrahlung befand sich diese in voller Reaktion und stark ulceriert. Diese Ulceration war Ende Mai noch nicht abgelaufen. Am 5. Juni waren bereits Anzeichen der Vernarbung eingetreten, welche von den Rändern des Ulcus ausging. Das erwähnte Geschwür war fast vollkommen zurückgegangen. Der Patient erschien erst am 17. Juli wieder. Der Ulcus war vollkommen vernarbt, die Geschwulst an der Unterlippe zurückgegangen und das Ganze von einer feinen leicht rötlichen Haut überzogen. An einzelnen Stellen waren einige kleine Schuppen bemerkbar. Das Resultat schien ganz ausgezeichnet zu

sein, jedoch ist der Patient nicht wieder in unserem Laboratorium erschienen, auch haben wir keine weiteren Nachrichten von ihm erhalten können.[1])

6. Fall. D. R., Mädchen, 14 Jahre alt. Naevus flammeus auf dem ganzen Handrücken bis an die Fingerwurzeln, ferner am Unter- und Oberarm, an der Vorderseite der Schulter und einem Teil der Brust.

Die Behandlung wurde vorerst auf den Handrücken beschränkt. Die Reaktion zeigte sich bei der siebenten Bestrahlung, jedoch wurden noch zwei weitere Bestrahlungen vorgenommen, und nachdem die Reaktion ausgesprochen war, die Behandlung eingestellt. Sogleich gingen wir auf die untere Hälfte des Unterarmes über, an welcher 17 Bestrahlungen mit einer kleinen Unterbrechung vorgenommen wurden.

Sechs Tage nach Einstellung der Behandlung der Hand zeigte sich (25. Mai 1900) die Haut an dieser Stelle stark erythematös, mit Hyperaesthesie bei Druck und leicht pigmentiert. Ungefähr an dem Mittelpunkt der bestrahlten Partie hatte sich eine mit seröser, klarer Flüssigkeit angefüllte Blase gebildet. Dieselbe öffnete sich vier Tage später und liess ein oberflächliches Ulcus mit dem Charakter einer Brandwunde mit geröteten schwulstigen Rändern zurück, welche mit Borsolutionwaschungen, Borvaseline und sterilisiertem Verbande behandelt wurde. Anfang Juni kam das Ulcus zur Vernarbung und zeigte ein gutes Aussehen. Am 28. Juni war die Wunde vollkommen vernarbt, die ganze Hautfläche dieses ersten Bezirkes bot eine blassrote Färbung auf.

An dem Unterarm trat die Reaktion erst nach der 14. Bestrahlung ein, welche bei der 16. Bestrahlung ausgesprochen und noch stärker bei der 17. Sitzung erschien, worauf die Behandlung eingestellt wurde. Hyperaesthesie und leichte Pigmentation der Haut. Auch hier kam eine Blase zum Vorschein, welche ohne aufzugehen und unter Resorption des Inhaltes eintrocknete. Einige Wochen später war das Verblassen der Haut besonders auffallend. Von der normalen Haut war diese Stelle nur dadurch zu unterscheiden, dass sie feiner, blassrot und glänzend war. Die Patientin hat die Behandlung nicht weiter geführt. Photographien dieses Falles besitzen wir nicht.

7. Fall. José R., Mann, 35 Jahre alt. Sehr ausgebreiteter Naevus von aetelangieectatischer Form, über beide Wangen, Unterlippe und Maxilargegenden, und geht in Form einer glatten, weinroten Fläche in die normale Haut an dem vorderen Teil des Halses und nach der Mitte der Brust bis ungefähr zur Mitte des Brustbeines über. Dieser Naevus zeigte früher, in dem ersten Kindesalter, durchweg einen maculösen Charakter; beim Eintritt der Pubertät und mit dem Ausbruch der Barthaare zusammenfallend, traten an den Stellen, welche gewöhnlich mit Barthaaren bedeckt werden, kleine erectile Geschwüre auf, welche das Aussehen von Angiomen darboten. Die Unterlippe vergrösserte sich und verlor seine natürliche Form, indem dieselbe stark hervorspringend und das Aussehen einer herabhängenden Fleischmasse und, wie überhaupt die ganze afficierte Hautfläche eine weinrötliche Färbung annahm. Kurz bevor dem Patienten die Röntgenbehandlung angeraten wurde, hatte er mit eigner Hand einen Teil dieser Fleischmasse abgeschnitten. Dieser eigenmächtige Eingriff hatte einen so starken Blutverlust zur Folge, dass der Patient eine längere Zeit im Hospital de Sta. Cruz zuzubringen genötigt war. Die beifolgende direkte Photographie No. 5 veranschaulicht den Zustand der Affektion an der linken Seite bei Beginn der Röntgenbestrahlung. Wir fügen hier nur dieses Bild bei, weil bis dato nur diese Seite behandelt wurde, folglich auch die einzige, wofür wir mit der nach der Unterbrechung der Behandlung aufgenommenen Photographie einen Vergleich austellen können.

Die röntgotherapeutische Behandlung wurde am 7. Januar 1900 eingeleitet. Es wurde vorerst zum Versuch eine kleine ovale Stelle in einer Ausdehnung von $3^1/_2 \times 4^1/_2$ cm an dem unteren äusseren Teil der linken Wange beleuchtet. Nach elf Bestrahlungen erschien die Haut an dieser Stelle blass, etwas rauh, hatte den früheren Glanz verloren und mit kleinen Schüppchen bedeckt. Die Behandlung wurde nun unterbrochen. Während der Unterbrechung traten die erwähnten Erscheinungen noch stärker auf, bis nach Verlauf von acht Tagen deutlich bemerkt werden konnte, dass die kleinen angiomatösen Geschwüre zurückzugehen begannen. Angesichts dieses günstigen Resultates wurde nun eine grössere Fläche über den ganzen Rest der linken Wange in Behandlung gezogen. Nach Ablauf von neun Beleuchtungen zeigte sich die beginnende Reaktion durch blasse Färbung der behandelten Fläche mit leicht geröteten Rändern und Hyperaesthesie an. Einige Haare, welche zwischen den Geschwürhöckern hervorgesprossen, gingen bald ein. Nach Verlauf von 19 Tagen nach der letzten Beleuchtung (25. März) schien die Reaktion zurückzugehen, ohne grössere Veränderungen zu verursachen, aus welchem Grunde noch 15 weitere Beleuchtungen vorgenommen wurden. Am 7. Juni erschien der zentral behandelte Teil der Partie ulceriert und der Rest derselben stark erythematös. Zehn Tage später hatte sich die Ulceration über die gesamte behandelte Fläche ausgedehnt. Die Sensibilität hatte bis dahin keine andere Änderung erfahren. Die Ulceration war nur oberflächlich, indessen wurde dem Patienten eine strenge Asepsis zur Verhütung

[1]) Eine direkte Photographie dieses Falles bei Beginn der Bestrahlung wurde wohl angefertigt, jedoch sehen wir davon ab, dieselbe hier wiederzugeben, weil wir kein nachträgliches Gegenstück derselben besitzen.

jeder Verlangsamung oder Komplikation des Prozesses angeordnet. Sieben Tage später war die Vernarbung ziemlich vorgeschritten und endlich bedeckte sich die gesamte behandelte Fläche mit einer äusserst feinen rötlichen Haut, ohne irgend welche Retraktion. Die meisten angiomatösen kleinen Geschwüre waren verschwunden, dieselben waren abgeplattet und bildeten mit der restlichen Fläche ein kontinuierliches Ganzes, nur eine kleine Anzahl der früher grösseren Geschwüre sind noch bemerkbar, wiewohl dieselben sehr abgeplattet erscheinen. Zur vollständigen Reduktion dieser Reste wurden dieselben in einzelnen Gruppen weiter behandelt, wofür 65 Sitzungen notig waren. Auch bei dieser Nachbehandlung wurde an verschiedenen Stellen eine Ulceration hervorgerufen, welche einen gleichen Verlauf wie die erste hatte. Zur Zeit zeigt die behandelte Stelle an der linken Wange noch immer eine leicht gerötete Färbung und die früher grösseren Tumoren, ca. sechs an der Zahl, machen sich noch durch ihr erhöhtes Vorspringen bemerkbar, indessen ist das Resultat der Behandlung als sehr günstig zu bezeichnen, und macht der berechtigten Hoffnung eines vollkommen günstigen Erfolges Platz. Wir haben nun die Behandlung der linken Wange bis auf weiteres eingestellt, weil wir die Hoffnung hegen, dass die noch bestehende leichte Rötung der Haut und die Erhabenheit der früheren grösseren Geschwüre im Laufe der Zeit noch beträchtlich zurückgehen werden. Wir haben heute die Behandlung der rechten Wange begonnen, aus welchem Grunde noch keine eingetretenen Veränderungen verzeichnet werden können. Durch Photographie No. 6 ist der jetzige Zustand der behandelten linken Wange veranschaulicht, welcher eine wesentliche Veränderung bezüglich der ersten vor Beginn der Röntgenbehandlung aufgenommenen Photographie erkennen lässt.

8. Fall. Margarita A. C., Witwe, 63 Jahre alt. Die Patientin sagt aus, sich vor sechs Jahren auf der linken Wange die Haut aufgeritzt zu haben, was der Ausgang der Krankheit zu sein scheint. Es kam vorerst eine kleine mit einer leichten Kruste bedeckte Blatter zum Vorschein, welche nach und nach zu einem Ulcus überging. Dieses wurde immer grösser, bis es nach Verlauf von ca. sechs Monaten die noch jetzt bemerkbare Ausdehnung erreichte, so dass diese seitdem stationär geblieben ist. Bei Beginn der Röntgenbehandlung, d. i. am 29. Mai 1901, bot die Krankheit das Aussehen eines Hautkrebsgeschwüres in der Grösse eines Zweimarkstückes an der linken Wange, unmittelbar unter dem unteren Augenlide (siehe Photographie No. 7). Die von Dr. Francisco Ferrades vorgenommene mikroskopische Untersuchung bestätigte die aufgestellte klinische Diagnose. Das Geschwür wurde mit verschiedenen lokalen Mitteln behandelt, deren Erfolglosigkeit zur Extirpation anriet. Es bildete eine merkliche Erhöhung über die umliegende Hautfläche und sonderte eine dicke widerlich riechende Flüssigkeit ab.

Die ganze afficierte Fläche wurde auf einmal in Behandlung genommen. Die Bestrahlung fand eden zweiten Tag statt, bis im ganzen sieben Bestrahlungen vorgenommen, nach deren Ablauf die Behandlung infolge eingetretener Reaktion abgebrochen werden musste. Neun Tage darauf erschien bereits die Läsion sehr verändert. Die Überhöhung des Geschwüres war verschwunden, so dass die ganze Fläche nun glatt und eben erschien. Der Ulcus erschien bereits vernarbt und nur der Mittelpunkt war durch eine dünne Kruste gekennzeichnet. Die umliegende gesunde Haut ist etwas pigmentiert. Nach Ablauf der Reaktion wurden noch weitere neun Beleuchtungen vorgenommen, jedoch mit grösseren Zwischenräumen, wonach die Behandlung am 15. August endgültig eingestellt wurde. Die früher afficierte Zone erschien nun vollkommen geheilt. Die Narbe ist vollkommen glatt, blassrötlich und fein. Die beiliegende Photographie No. 8 lässt den Zustand der Affektion am 4. September 1901 erkennen. Bei der kurzen verflossenen Zeit ist selbstverständlich bezüglich der Möglichkeit eines Recidivs kein bestimmtes Urteil möglich.

9. Fall. Antonio C. G., Mann, 58 Jahre alt, verehelicht. Vor acht bis neun Monaten kam ein kleines Geschwür an dem unteren rechten Augenlide nahe an dem inneren Augenwinkel zum Vorschein, welches immer mehr um sich griff, und erstreckte sich bei Beginn der Röntgenbehandlung bis über die innere Hälfte des Augenlides, den Rand desselben und den inneren Augenwinkel. Der bekannte Augenarzt Dr. José Barraquer überwies uns den Patienten zur röntgotherapeutischen Behandlung der Affektion.

Klinische Diagnose: Epithelioma des Augenlidss. Eine mikroskopische Untersuchung ist nicht ausgeführt worden.

Die Bestrahlungen wurden am 19. Juli d. J. eingeleitet. Die ganze angegriffene Partie wurde auf einmal in Behandlung genommen. Damit die Wirkung der Röntgenbestrahlung sich auf den freien Rand des unteren Augenlides erstrecken konnte, wurde dieses durch einen Streifen Taffetan an die Wange hingezogen. Nach Verlauf von zehn Beleuchtungen stellte sich die Reaktion ein, wobei der Patient angab, ein Gefühl von Ziehen nach dem inneren Augenwinkel zu spüren. Die Bestrahlungen wurden nun unterbrochen.

Einige Tage später machte sich bereits eine wesentliche Veränderung der affizierten Stelle bemerkbar. Die gesamte früher angegriffene Gegend erschien nun mit einer blassrötlichen glatten, nicht retraktilen Narbe bedeckt; nur die Schleimhaut am inneren Augenwinkel bietet immer noch ein verdächtiges Aussehen. Da der Kranke ausserhalb Barcelona seinen Wohnsitz hat, ist er nun genötigt

heimzureisen, um in kurzer Zeit die Behandlung wieder aufzunehmen, falls der Zustand der Läsion einen erneuten Angriff als zweckmässig erscheinen liesse.[1])

10. Fall. Francisco B., 46 Jahre alt, ohne nennenswerte erbliche oder patologische Belastungen. Lupus tuberculosus der Nase. Die Läsion besteht bereits seit 19 Jahren, in welchem Zeitraume die Krankheit wiederholt vorgeschritten und zurückgegangen ist; die Besserung fällt gewöhnlich mit der heissen Jahreszeit zusammen. Das Übel ist mit verschiedenen pharmacologischen Mitteln, wie auch mit Abschabungen behandelt worden, ohne dass eine dauernde Besserung erzielt worden wäre. Auch die Anwendung von Tuberculin blieb erfolglos. Bei Beginn der Röntgenbehandlung (21. Februar 1901) war die Affektion auf beiden Seiten der Nase ausgebreitet, wie auch auf dem grössten Teil des Nasenrückens und in den Nasenöffnungen, besonders in der rechteu, wo auch die Schleimhaut angegriffen war. An beiden Nasenflügeln sind zwei isolierte Geschwüre bemerkbar. Die Beleuchtungen wurden an dem rechten Flügel und dem rechten Nasenloch begonnen.

Die beginnende Reaktion zeigte sich nach der 6. Bestrahlung (5. März) und nach wenigen Tagen war die ganze beleuchtete Gegend ulceriert. Die Behandlung wurde nun unterbrochen und der Patient in Beobachtung gestellt. Am 18. März deutete sich eine Tendenz zur Vernarbung an und am 9. April erschien fast die ganze Gegend vernarbt unter Zurückbleiben eines kleinen Geschwüres. Die Reaktion war bereits abgelaufen. Die Bestrahlung wird wieder aufgenommen; es folgen 13 weitere Sitzungen, bis eine heftige Reaktion mit darauffolgender Ulceration von neuem auftritt, wonach die Bestrahlung eingestellt wird (21. Juni). Am 15. Juli erschien die Geschwürbildung vollkommen vernarbt und mit einer glatten, rosaroten Haut überdeckt. An einzelnen Stellen waren einige kleine Schüppchen zu bemerken, welche leicht abfielen. Die frühere Geschwulst an dem rechten Nasenflügel ist verschwunden und diese ganze Nasenseite zeigt ein regelmässiges normales Profil, so dass diese Nasenhälfte gegen die linke sich besonders markiert. Der Patient konnte sich nicht sogleich der Behandlung des Restes unterwerfen, jedoch werden die Bestrahlungen zu diesem Zweck bald wieder aufgenommen werden. Da die Behandlung noch nicht beendet ist, fügen wir die bezüglichen Photographien nicht bei.

Betrachtet man nun einen jeden der angeführten Fälle für sich, so würde der Wert, den man dem Erfolge beimessen könnte, abgesehen von einigen Fällen, noch sehr gering ausfallen; bei einigen derselben ist die Behandlung noch nicht vollständig erschöpft und andere sind noch so jung, dass sie eine bestimmte Schlussziehung nicht gestatten, besonders nicht mit Bezug auf die Möglichkeit und Frequenz des Recidivs (bei Lupus und Epithelioma). Indessen in sämtlichen Fällen ist die Wirkung der Röntgenstrahlen unleugbar und bei einigen ist bei der bis jetzt verflossenen Zeit begründete Hoffnung vorhanden, dass diese Wirkung auch dauernd sein wird. Somit, wenn diese Fälle zu den vielen anderen bereits bekannten zugezählt werden, so wird wohl dadurch die klinische Wichtigkeit derselben erhöht werden und hoffentlich dürfen dieselben als neue Angaben zur Weiterforschung der zur Zeit noch sehr jungen Röntgenbehandlung angerechnet werden.

Unter den beobachteten Lupusfällen sind die mit Nr. 1, 2 und 3 bezeichneten durch den erlangten Erfolg, die überzeugendsten. Im 1. Fall wären sämtliche vor der Röntgenbehandlung angewandten Mittel gescheitert und andererseits ist wohl auch bei der bereits verflossenen Zeit ein Recidiv kaum zu befürchten. Fast ein Gleiches ist bezüglich des 2. Falles zu behaupten, wobei zu bemerken ist, dass die Heilung bei geringen Reaktionen erzielt werden konnte. Der 3. Fall dagegen ist noch nicht alt genug, um einer begründeten Hoffnung Platz zu geben, indessen ist die Veränderung, wie aus den Photographien ersichtlich, sehr bedeutend. Bei den übrigen Lupusfällen (4, 5 und 10) ist allerdings auch eine namhafte Veränderung in den beleuchteten Flächen herbeigeführt worden, leider ist die Behandlung unvollständig geblieben, weil die betreffenden Patienten sich zur Vervollständigung derselben nicht hergegeben haben; indessen hoffen wir, aber bei denselben den 10. Fall noch zur vollständigen Heilung bringen zu können.

Bei den beiden angeführten Naevusfällen (6 und 7) hat sich die Röntgenbehandlung desgleichen als sehr wirksam erwiesen. Wir müssen hierbei bemerken, dass das Verblassen der Haut um so intensiver war, je stärker sich die Reaktion zeigte. Der 8. Fall ist durch Form und Ausdehnung der Affektion besonders bemerkenswert; wir hoffen, dass nach Beendigung der Behandlung, welche zur Zeit noch weiter geführt wird, wir durch diesen Fall einen kräftigen Beweis für die Wirksamkeit der Röntgenbehandlung bei Naevus erbringen können werden. Einen anderen Fall, den wir zur Zeit noch in Behandlung haben, können wir leider infolge der noch zu geringen Zeit noch nicht anführen.

Auch beim 8. Fall, Epithelioma des Gesichtes, hat sich die Röntgenbestrahlung gut bewährt. Zwar ist die von der Heilung ab verflossene Zeit noch nicht bedeutend genug, um über die Dauer der Wirkung ein Urteil fällen zu können, indessen ist die unmittelbare Wirkung vor der Hand schon ganz ausgezeichnet und jedenfalls hat hierbei die Röntgentherapie einen imminenten blutigen Eingriff ver-

[1]) Wiewohl wir eine direkte Photographie vor Beginn der Behandlung besitzen, so können wir dieselbe nicht beifügen, bis wir das entsprechende Gegenstück nach der Behandlung erhalten können.

hindern können. Nicht minder befriedigend ist der Erfolg beim 9. Fall, jedoch ist diese Heilung noch weniger durch die Zeit besiegelt als die vorerwähnte.

Was die Technik bei diesen sämtlichen Fällen betrifft, so ist sie bei allen ziemlich dieselbe gewesen. Bei allen ist die gesunde Hautfläche mittelst Bleiplatten beschützt worden, wie bereits bei Fall 1 erwähnt wurde, wobei eine Öffnung, der zu bestrahlenden Fläche enrsprechend, freigelassen wurde. Wir haben uns bei allen diesen Arbeiten eines Induktoriums von 50 cm Funkenlänge bedient, bei einer Stromstärke von 6—7 Ampère, einer Spannung von 40 Volt, 230 Unterbrechungen des Quecksilber-, 80 des Motorunterbrechers und 20 cm Funkenlänge des Induktors. Die Röhre ist in einer mittleren Entfernung von 15 cm zwischen der Antikathode und der Haut eingestellt worden. Die Dauer der jedesmaligen Beleuchtung betrug 15—20 Minuten. Bei Geschwürbildung haben wir eine Borlösung und Überdecken mit sterilisierter Gaze bezw. Borbaumwolle; in einzelnen wenigen Fällen ist auch eine leichte astringierende Lösung auf Basis von Bleiacetat oder Aceline zur Anwendung gekommen. In allen Fällen ist die Heilung schnell und ohne irgend welche Schwierigkeit vor sich gegangen.

Diskussion.

Schulze (Duisburg) empfiehlt die Radikalexstirpation des Lupus mit folgender Transplantation, welche gute elastische Narben giebt.

Bollano (Haag) zeigt Photogramme von Fällen, welche er gemeinsam mit Stenbeck (Stockholm) behandelt hat.

Hahn (Hamburg) verteidigt die Stanniolschutzmasken. Verbrennungen oder Haarausfall unter der Maske können durch falsche Röhreneinstellungen bedingt sein, so zwar, dass die Strahlen unter die Maske dringen. H. warnt davor, die Behandlung dem Heilpersonal anzuvertrauen. Nur der die Technik völlig beherrschende Arzt ist imstande, die Bestrahlungen ohne Schädigung des Patienten vorzunehmen. Die Behandlung mit weichen Röhren ist vorzuziehen, da die Wirkung eine schnellere und infolgedessen auch für den Patienten billigere ist. Hypertrichosis sollte nur in Fällen von wirklich entstellender Behaarung mit Röntgen behandelt werden. Die Entfernung von Lanugohaaren, wie solche von jungen Mädchen oft aus Eitelkeit gefordert wird, ist unter allen Umständen zu unterlassen, da die Gefahr einer Entstellung durch ungewollte Pigmentationen eine nicht im Verhältnis zum Erfolg der Epilation stehende ist.

Holzknecht (Wien). Erklärt sich für die weichen Röhren. Wenn man in den letzteren ein Mittel hat, starke Effekte zu erzielen, dann soll man dieses Mittel richtig anwenden lernen und nicht aus Angstlichkeit zu unwirksameren Mitteln d. h. zu harten Röhren greifen. Bei jugendlichen Individuen hat die Epilation keinen dauernden Erfolg, die Haare wachsen wieder. Dauererfolge erzielt man dagegen bei älteren Personen. H. hat in zwei Fällen Alopecia areata mit Erfolg behandelt. Bei diesen Versuchen machte er die dermatologisch merkwürdige Beobachtung, dass nach beendeter Kur der behaarte Kopf kahl, dagegen die alopecischen Partien behaart waren.

Grunmach (Berlin). Nach gemeinsam mit Koch angestellten Versuchen spricht G. den Röntgenstrahlen eine spezifische Wirkung auf Mikroorganismen ab Sowohl Kultur- wie Tierversuche fielen negativ aus.

Schiff (Wien) will im Gegensatz zu Holzknecht, um sicher gegen erhebliche Schädigungen des Patienten zu sein, harte Röhren verwendet sehen.

Cowl (Berlin). (Autoreferat.) Macht auf die Wahrscheinlichkeit aufmerksam, dass weiche Strahlen deswegen stärker als harte Strahlen auf die Haut einwirken, weil die Energie dar ersteren im Gewebe schneller (als Röntgenenergie) schwindet d. h. in Wärme umgewandelt wird, was in der That ihre Einwirkung ausmachen dürfte, sowie auf die Thatsache, dass durch Stanniolfolien nur ein verschwindend kleiner Bruchteil der Strahlen abgehalten werden, die wohl eben auch nur aus weichen Strahlen bestehen dürften.

Kaiser (Wien). (Autoreferat.) Ich möchte mir erlauben im Hinblicke auf den Streit der Zuverlässigkeit, resp. der besseren Verwendbarkeit der weichen oder harten Röhren, folgendes zu bemerken: Ich hatte die Ehre auf der Klinik Hofr. Neusser (Wiener allg. Krankenhaus) als Erster in Österreich, also wohl am längsten von meinen engeren Kollegen, mich dauernd mit der Röntgenographie resp. Therapie zu befassen. Die an allen diesen Instituten übliche Sparsamkeit nötigte mich, eine Röhre bis zum äussersten Punkte der Gebrauchsfähigkeit auszunützen, das Resultat war also: nur arbeiten mit harten Röhren. Die Erfolge hiermit waren durchweg gute, doch liess das Endresultat freilich immer längere Zeit auf sich warten. In neuerer Zeit angewendete Methoden mit weichen Röhren machte ich natürlich auch durch, war jedoch mit dem Resultate — nicht mit der kurzen Behandlungsdauer — fast durchweg im Vergleiche mit der früheren Methode — unzufrieden. Reaktionserscheinungen schlimmerer Art habe ich wohl bei beiden Methoden gesehen, doch bei weitem ärgere bei der Behandlung mit weichen Röhren, selbst von Kollegen, die sich einer guten Dosierung und Handhabung rühmten. Hierbei möchte ich die

Herren Kollegen aufmerksam machen, dass es nach meiner Meinung am besten ist, harte Röhren, längeres Warten, aber sicheren Erfolg zu verwenden. Als Präservativ gegen eine allenfallsige Entzündung, verwende ich eine einfache elektrische Birne für 32 Kerzen aus blauem Glase, mit welcher jeder Patient nach der Röntgenbehandlung bestrahlt wird. Ein Versuch wird genügen, um meine Kollegen von dieser Nützlichkeit zu überzeugen. Schliesslich verweise ich auf meine vor ca. zwei Jahren der Zeitschrift „Fortschritte a. d. Geb. der Röntgenstrahlen" auf Befragen mitgeteilte Meinung.

Dr. Deutschländer (Hamburg). (Autoreferat.) Bezüglich des Schutzes, den Stanniolmasken gewähren, möchte ich einen Fall erwähnen, wo dieser Schutz sich nicht so vollkommen bewährt. Es handelt sich um einen Mann mit Stirnerysipel, den ich mit Röntgenstrahlen behandelte, und bei dem ich die nicht erysipelatösen Partie inkl. der behaarten Kopfhaut mit Stanniolpapier bedeckte. Ich setzte den Patienten in vier Sitzungen zu zehn Minuten der Bestrahlung einer weichen Röhre aus. Nach zwei Sitzungen waren bereits Kopfschmerzen und Unbehagen verschwunden. Die Temperatur ging kontinuierlich herunter. Nach der vierten Sitzung machte sich eine Rötung am oberen Augenlide bemerkbar, die mir als Röntgendermatitis verdächtig erschien, wie auch der Verlauf bestätigte. Es trat bald eine ausserordentlich starke Schuppung auf, die 14 Tage anhielt. Zu Ulcerationen kam es nicht. Gleichzeitig stellte sich ein starker Haarausfall ein, der ebenfalls 14 Tage anhielt und der gerade an den Stellen sich zeigte, die von dem Stanniol bedeckt waren. Allerdings wurde der Spiegel der Röhre nicht parallel gestellt, sondern in einem Winkel von 45°. Dieser Fall würde also die Hahnsche Forderung der parallelen Einstellung des Spiegels bestätigen.

Wir bringen im Folgenden einen kurzen Überblick über die übrigen in dieser Sitzung gehaltenen Vorträge und Demonstrationen, wenngleich dieselbe nicht im unmittelbaren Zusammenhang mit der Röntgentherapie stehen.

Winckler: **Die elektrostatische Behandlung der Hautkrankheiten.** W. hat fast die gleichen Resultate mit seiner Methode zu verzeichnen wie seine Vorredner.

Aschkinass (Berlin): **Über die Wirkung der Becquerelstrahlen.** Barium bromid sendet zwei Arten von Strahlen aus. Die eine wird sofort absorbiert, die andere Art wird durchgelassen. Mit der letzteren hat man bisher gearbeitet, aber auf Bakterien keine Wirkungen erzielt. Die erstere Art wurde durch einen Aluminiumdeckel zurückgehalten. Nach Entfernung des letzteren übte die radioaktive Substanz in einer Entfernung von 4—10 mm intensive wachstumsbehindernde Wirkungen auf Bakterien aus. 10 positive Versuche. A. befestigte das Präparat für die Dauer von zwei Stunden auf seinem Arm. Nach 29 resp. 32 Tagen trat Entzündung wie durch ultraviolettes Licht ein. Diese Entzündung war durch die Strahlen der genannten zweiten Art hervorgerufen.

Diskussion.

Freund (Wien) hat negative Resultate mit B.-Strahlen zu verzeichnen. Er dehnte seine Versuche auf Typhusbacillen und Staphylococcen aus.

Strebel (München) berichtet über Versuche mit positivem Erfolg. Die bakterientötende Wirkung ist manchmal vorhanden, manchmal nicht. Bei einem Lupuskranken hat er ein ulcus erzielt.

Grouven (Bonn) stellte Versuche an sich selbst mit einem stark radioaktiven Präparat an.

Das Präparat wurde 12 und 36 Stunden auf den Arm gebunden ohne bis jetzt Einwirkung zu zeigen (nach 6 Wochen).

Grunmach (Berlin) beobachtete Reizerscheinung der Retima. Nachflimmern bei Arbeiten mit Radium. Dauer derselben mehrere Stunden.

Bang (Kopenhagen) demonstriert eine Serie von Lichtbildern, welche die erstaunlichen Leistungen der Finsentherapie bei Lupus zeigen. Er führt alsdann seine neue Finsenlampe mit Eisenelektroden vor.

Zu vorstehender Demonstration erhalten wir folgenden Brief.

Sehr geehrte Redaktion!

In der heutigen Sitzung für Röntgen- und Lichttherapie hat Herr Bang-Kopenhagen, eine neue Lampenkonstruktion vorgeführt, welche sich durch wassergekühlte Eisenelektroden kennzeichnet. Ich erlaube mir nun die Priorität sowohl der Idee als der Veröffentlichung der Verwendung wassergekühlter Metallelektroden für mich in Anspruch zu nehmen und zwar geschieht dies auf schriftlichem Wege und erst nach der Sitzung, weil die Umstände mich zwangen, erst positives Beweismaterial zusammenzustellen, bevor ich meinen Anspruch gegen Herrn Bang geltend mache und weil ausserdem wegen plötzlichen Abbrechens der Verhandlungen die Gelegenheit zu diskutieren, nicht mehr geeignet erschien.

Die Gründe meiner Ansprüche sind folgende:

Ich habe schon im Dezember-Januar 1901 Versuche mit Metallelektroden und Voltalicht angestellt (worin übrigens Righi Vorläufer war) und schliesslich die Wasserkühlung Herrn Professor

Eberth vom Polytechnikum München in Vorschlag gebracht, worüber auch das Laboratoriumspersonal Bescheid weiss. Die Versuche fanden jedoch damals noch einigen Widerstand und begnügte ich mich mit der Verwendung von Gewehrpatronen als Elektroden, in welche ich einen kräftigen Pressluftwasserstrahl eingeschickt habe zur Kühlung. Ich verliess damals die Versuche, weil ich vermutete, dass eine gewöhnliche Bogenlampenkonstruktion die bei Verwendung von Metallelektroden auftretenden Stromschwankungen nicht bewältigen könnte. Ich ging dann zur Herstellung der Kohlen über, welche ich als besonders lichtkräftig schon in Breslau vorgeführt habe.

Am 19. Juni 1901 schickte ich an die Redaktion der „Münchner medizinischen Wochenschrift" Beschreibungen einer Neukonstruktion ab und bat die Redaktion um Deposition der Papiere zur Wahrung meiner Prioritätsrechte für den Fall, dass die in der Luft schwebende Idee der Verwendung von Metallen im Voltabogen anderweitig realisiert würde. Es handelte sich bei jener Konstruktion um die ganz gleiche, die ich heute in meinem Vortrage zum erstenmal veröffentlicht und mit 2 Zeichnungen auf Karton belegt habe. Die Zeichnungen habe ich zur allgemeinen Besichtigung im Saale herumgegeben: es handelt sich um eine auswechselbare Riegelelektrode von Eisen mit auswechselbarem Schleifkontakt von Eisen, gekühlt durch Wasser und in Thätigkeit gesetzt durch eine Wasserturbine oder einen Spiralschlauch von einer Dynamomaschine aus. Der Apparat ist berechnet zum Aufsetzen auf die Haut, ist geeignet zur Verwendung von Extraströmen resp. Einschaltung eines starken magnetischen Feldes oder zur Verwendung mit einfachem Stockstrom. Ich habe heute schon vor Herrn Bang betont, dass dieses Licht wenig Farbstrahlen besitzt, dagegen eine kolossale Menge Ultraviolett.

Die Zeichnungen, die bei der Kürze der zugemessenen Vortragszeit und meinem reichlichen Material keine Detailbesprechung finden konnten, habe ich vor vier Tagen schon den Herren Vertretern der Firmen Reiniger, Gebbert und Schall: Herrn Fischer, Niendorf und Grossmann zur offenen Einsicht vorgelegt, ausserdem bringen sowohl mein in „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen" erscheinender Vortrag als die Referate die Erwähnung der heute vorgelegten Konstruktion. Ich habe demnach das Recht, die Priorität der „Verwendung von Metallen mit Wasserkühlung im Voltabogen" für mich zu beanspruchen. Herr Bang hat demnach lediglich das Recht der Priorität seiner speciellen Lampenkonstruktion zu beanspruchen, nicht aber obiger Idee der Verwendung von Kühlelektroden.

Abgesehen aber von den Rechten der Priorität geht aus Mitgeteiltem hervor, dass Herr Bang und ich vollständig unabhängig von einander zu gleichen Resultaten gekommen sind: dass die von mir längst aufgestellte Ansicht der möglichsten Annäherung des Belichtungsobjektes an die Lichtquelle unbedingte Forderung einer guten Ausnutzung des Ultraviolett darstellt und dass die Verwendung von Metallen im Voltalicht als ausgiebigste Ultraviolettquelle zu betrachten ist.

Indem ich um geneigte Aufnahme dieser Zeilen bitte

Hochachtungsvollst
Dr. Strebel (München).

Sektion für Chirurgie.

1. Albers-Schönberg (Hamburg): **Über die Verwendung des elektrolytischen Unterbrechers im Röntgeninstrumentarium** siehe dieses Heft.

2. Kienböck (Wien): **Radiographische Diagnose der Knochenresorption.**

Meine Beobachtungen betreffen Radiogramme, die intra vitam und zwar hauptsächlich von Hand und Fuss hergestellt wurden; diese Teile eignen sich nämlich entsprechend ihrem geringen Volumen am besten für radiographische Studien. [1])

Im Radiogramm erscheint das normale Skelett als dunklerer Schatten abgebildet, und zwar kann man an dem Gesamtschatten eines Knochens den mehr gleichmässigen Ton (Tiefe) des Schattens und seine Zeichnung unterscheiden; die Zeichnung besteht aus Strichen von verschiedener Breite und Dunkelheit, es zeigen sich Rindensubstanz und Spongiosa abgebildet — Innenzeichnung des Knochenschattens. Die Zeichnung kommt offenbar durch jenen Teil der Corticalis und durch jene Spongiosabälkchen zustande, welche mit ihrer Ebene in der Richtung der Strahlen (ungenau ausgedrückt: senkrecht zur Ebene der photographischen Platte) liegen. Der mehr gleichmässige Ton des Knochenschattens entsteht dagegen durch den Teil der Corticalis und durch jene Knochenbälkchen, welche nahezu parallel zur Platte gelegen sind. Selbstverständlich trägt zur Schattenbildung fast nur die kalkhaltige

---

[1]) Selbstverständlich konnten nur mit richtiger Technik angefertigte Radiogramme verwendet werden, da andernfalls irrtümliche Schlussfolgerungen unausbleiblich wären. Gute Radiogramme werden gewonnen, wenn der aufzunehmende Körperteil während der Exposition sich in vollkommener Ruhe befindet, die Röntgenröhre genügend weit vom Objekt und von der photographischen Platte entfernt und auf den richtigen Evakuationszustand reguliert ist, wobei sie nicht zu stark penetrierende Röntgenstrahlen entsendet.

Knochensubstanz bei, die Marksubstanz aber nicht nennenswert. Das Bild des normalen Knochens ist nun, sei es dass man einen Röhrenknochen, oder rein spongiösen Knochen betrachtet, ein scharfes.

Sind aber die Knochenbälkchen erkrankt, dann wird auch das Radiogramm ein verändertes Aussehen haben. Wir beschäftigen uns mit dem in Resorption befindlichen Knochen und zwar mit den feineren Veränderungen. Der Gesamtschatten des schwindenden Knochens ist, wie zu erwarten, heller, und seine Innenzeichnung, wie aus meinen Beobachtungen hervorgeht, verschwommen. (Auf guten Radiogrammen ist eine Täuschung diesbezüglich ausgeschlossen, und die Deutung noch sicherer, wenn man das Bild des kranken Körperteiles mit dem eines kontralateralen gesunden vergleichen kann.) Ich möchte vor allem auf die Thatsache der Verschwommenheit im Bilde eines in Schwund begriffenen Knochens Gewicht legen und nur den Versuch unternehmen, dieselbe auch zu erklären.

Der Knochen wird durch rapiden Schwund porös, „erweicht“ und zwar sind es zunächst die einzelnen Knochenbälkchen, welche derartig verändert werden. (Man hat dafür den Ausdruck Osteoporose, obwohl derselbe häufig auch für die Weitmaschigkeit der Knochenspongiosa gebraucht wird, eine Veränderung, welche erst nach beträchtlicher Dauer des Knochenschwundes zustande kommt.) Ob rapider Schwund 1) bloss unter Bildung Howshipscher Lacunen und Volkmannscher Kanäle erfolgt, wobei die Knochenbälkchen porös und ihre Oberflächen uneben werden, oder 2) ob dieser Art der Resorption eine Entkalkung der Knochenbälkchen zu „osteoider Substanz“ („Halisterese“) vorausgeht, ist heute noch strittig.*) Dass sich nun die nach Annahme 1) bloss porös und uneben gewordenen Bälkchen im Beginn und Höhestadium des Processes im Schatten nicht entsprechend darstellen, sondern als gröbere, verschwommene Striche, wäre durch das Missverhältnis zwischen der miskroskopischen Kleinheit der Aushöhlungen und dem allzu groben Korn der photographischen Platte zu erklären. Nach Annahme 2) würde die Verschwommenheit der Schattenstriche durch die partielle Entkalkung der Bälkchen zu erklären sein. Ich sehe dabei von der Erwägung ab, dass bei raschem Knochenschwund die Osteoklasten und das ganze Knochenmark mit gelösten Kalksalzen durchtränkt sein dürften, so dass der Schattenkontrast zwischen Knochen- und Markgewebe nennenswert verringert sein könnte. Wir haben wohl schon infolge Porose und Halisterese des Knochens auf dem Radiogramm den Eindruck, als ob der Schatten gebende Knochen im Zerfliessen begriffen wäre. Im reparativen Stadium der Affektion werden an die defekten Bälkchen neue Lamellen apponiert, die zunächst kalklos sind und erst allmählich einen normalen Kalkgehalt erhalten, (nach Annahme 2) nehmen die entkalkten Teile Kalksalze wieder auf), dadurch muss die Dichte des erkrankten Knochenbälkchens von der Oberfläche gegen die innerste Schichte allmählich zunehmen und das Schattenbild unscharf begrenzt sein.

Meine radiographischen Befunde betreffen die folgenden fünf Gruppen von Erkrankungen mit rasch vor sich gehender Knochenerweiterung:

1. Eitrige Ostitis,
2. Caries tuberculosa,
3. Ostitis syphilitica,
4. Akute Knochenatrophie bei:
   a) Arthritis gonorrhoica,
   b) Arthritis nodosa,
   ferner c) in der Umgebung heftiger Entzündungsprozesse überhaupt und bei
   d) Contusionen und Frakturen.
5. Carcinom und Sarcom des Knochens.

---

*) Bei Krankheiten mit raschem Knochenschwund, Osteomalacie. Rhachitis, Ostitis und akuter Osteoatrophie (sogenannter Inaktivitätsatrophie) wurden durch histologische Untersuchung nicht nur Defekte an den Knochenbälkchen — infolge Einschmelzung des Knochens durch Osteoklasten —, also Osteoporose, sondern auch kalklose Säume an den Knochenbälkchen, Halisterese, gefunden. Die einen Autoren sehen in dieser Bildung von „osteoider Substanz“ ein Vorstadium der vollkommenen Resorption des Knochens, die andern Autoren (namentlich Pommer) erklären die von so vielen Forschern beobachteten kalklosen Säume zum einen Teil als Täuschung (Kunstprodukt durch Entkalkung des Präparates in Säuren), zum andern Teil als neu apponierte und daher kalklose Lamellen; es soll sich also dabei in Begleitung der Knochenresorption um reparatorische Vorgänge handeln. Für die akute Knochenatrophie, die sogenannte Inaktivitätsatrophie, suchte Reis (Pester med. chir. Presse, Bd. XXXV, 1899, No. 2—4) an Knochenschnitten nachzuweisen, dass bei derselben in noch grösserer Ausdehnung als bei den anderen Affektionen Decalcination der Knochenbälkchen thatsächlich vorkomme und als Vorstadium der Resorption anzusehen sei, nicht als begleitende Knochenneubildung. Seine Befunde sind neu und wertvoll, aber seinen Erklärungen ist wohl nicht unbedingt beizupflichten; denn Sudecks und meine radiographischen Untersuchungen am Lebenden sprechen dabei für das Vorkommen einer ausgiebigen Restitution der Bälkchen nach Resorption.

Dagegen habe ich bisher die Veränderung im Radiogramm bei langsam vor sich gehendem Knochenschwund nicht beobachtet, z. B. bei seniler Atrophie des Knochens, ferner auch nicht bei Rhachitis und Osteomalacie.

Einige Beispiele. Ad 1. Es handelte sich um Osteomyelitis von langen Röhrenknochen, auf dem Blutwege entstanden und um Ostitis von Phalangen nach Hautverletzung mit auf den Knochen fortschreitender Entzündung. Soweit das Knochengewebe entzündet ist, ist das Schattenbild in seiner Innenzeichnung verändert; auch Auflagerungen zeigen sich deutlich.

Ad 2. Die Aufhellung des Knochenschattens und die Verschwommenheit des Bildes bei tuberkulöser Caries wurde schon von mehreren Autoren beobachtet. Doch beschäftigte sich keiner mit dieser Erscheinung näher; man begnügte sich hervorzuheben, dass die groben Defekte im Röntgenbilde sich gut darstellten und führte die „Verschleierung" auf Exsudat zurück, beispielsweise an den Epiphysen im Schulter-, Ellbogen- und Handgelenk, im Hüft-, Knie- und Sprunggelenk. Nun sind auch noch bei „Spina ventosa" einer kindlichen Phalanx während des akuten Stadiums der Entzündung radiographisch nicht nur periostal gebildete konzentrische Knochenschalen, sondern auch Zerstörungen und verschwommene Striche und Flecken im Inneren erkennbar.

Ad 3. Beispielsweise sei die gummöse Ostitis bei Erwachsenen genannt, an Tibia, Fibula, Vorderarmknochen, Clavicula, Rippen etc.; ferner die „Dactylitis" (Phalangitis) heredosyphilitica der Kinderhand, die kürzlich von Hochsinger (Kaposis Festschrift, Wien 1901) Röntgenuntersuchungen unterzogen wurde. Im letzten Falle ist das Bild ähnlich wie bei der tuberkulösen Spina ventosa; der Schatten der erkrankten Phalanx zeigt Volumsvergrösserung, das Innere ist verschwommen fleckig marmoriert.

Ad 4. Akute Knochenatrophie (sogenannte Inaktivitätsatrophie) wurde zuerst vor einem Jahre von Sudeck (Langenbecks Archiv Bd. 62) und kürzlich von mir (Wiener med. Wochenschrift No. 28 ff. 1901) radiographisch studiert.

Ad 4, a. Als Beispiel gonorrhoischer Arthritis diene die Affektion des Handgelenkes bei einem an akuter Polyarthritis gonorrhoica erkrankten jungen Manne. Meine erste Untersuchung fand sechs Wochen nach Beginn der Entzündung statt und zeigte hochgradige Veränderungen, jedoch geringere bei der zweiten sechs Wochen später unternommenen Aufnahme, als der Prozess schon im Rückgange begriffen war. Die Schatten der das Handgelenk zusammensetzenden Knochen waren deutlich aufgehellt, die Kontouren unscharf und die Struktur verschwommen. (Vergleiche meine Arbeit „Über gonorrh. Neuritis etc.", Volkmanns Sammlung Klin. Vorträge N. F. No. 315 Nachtrag, ferner einen Fall Sudecks l. c. und eine Demonstration Petersens auf dem Kongress der deutschen dermatologischen Gesellschaft zu Breslau im April 1901, wo es sich ebenfalls um Arthritis gonorrhoica des Handgelenkes handelte.)

Ad 4, b. Bei einer über 50jährigen Frau bestand Arthritis nodosa an beiden Händen mit den charakteristischen, sehr deutlich im Röntgenbilde sichtbaren Knochenveränderungen. (Zuerst wurden solche von französischen Autoren radiographiert.) Nur eines der Gelenke, das zweite Interphalangealgelenk eines Zeigenfingers, war zur Zeit der Untersuchung in akutem Entzündungszustande, stärker angeschwollen, gerötet und schmerzhaft. An derselben Stelle erschienen im Radiogramm nicht nur die gegenüberliegenden Gelenkflächen zerstört und das Köpfchen der zweiten Phalanx aufgetrieben, sondern war auch die Spongiosazeichnung des Köpfchens verschwommen.

Ad 4, c. Wenn an einer Stelle einer Extremität ein heftiger Entzündungszustand besteht, Caries, eitrige Ostitis oder auch nur phlegmonöse Entzündung, können die benachbarten Knochenteile und Knochen, ja sogar alle Knochen der Extremität von akuter Knochenatrophie befallen werden, welche sich im akuten Stadium radiographisch besonders an den spongiösen Abschnitten und zwar durch Aufhellung des Gesamtschattens und verschwommene Zeichnung der Struktur darstellt.

Bei dieser Erkrankung sei auch erwähnt, dass der ganze Verlauf radiographisch gut studiert werden kann. Zu Beginn ist der Spongiosaschatten im ganzen nur wenig aufgehellt und zeigt vereinzelte oder confluierende hellere Herde mit kaum sichtbaren, unscharfen Bälkchenstrichen. Im Höhestadium ist der Schatten fast in toto und gleichmässiger aufgehellt, und je nach dem Grade der Affektion (was wohl besonders von der Heftigkeit und Dauer der primären Entzündung abhängt), entweder bloss einfach verschwommen aufgehellt oder zugleich auch mit Weitmaschigkeit des Spongiosanetzes verbunden, wobei dann auch die Compacta der Diaphyse porös geworden ist.

Entsprechend dem Grade, den der Knochenschwund erreicht, findet man auch den Ausgang verschieden, in leichteren Fällen Restitutio ad integrum, in schwereren Fällen Bildung eines atrophischen Knochens mit verdünnter Corticalis und rarefizierter Spongiosa, wobei man die reparatorischen Vorgänge radiographisch verfolgen kann. Jedesmal ist nach Ablauf der Knochenerkrankung das Schattenbild des Knochens wieder scharf gezeichnet, was offenbar einer erneuerten Bildung solider und eben begrenzter Bälkchen entspricht.

Ad 4, d. Dieselben Veränderungen sind bei Kontusionen, Distorsionen und Frakturen zu konstatieren. Bei Beschreibung von Radiogrammen wurde dieser Erscheinung von mehreren Autoren

nebenbei Erwähnung gethan. Besonders ausgesprochen wird der akute Schwund an allen Knochen einer Pseudarthrose tragenden Extremität vorgefunden. Hier sei auch bemerkt, dass sich Zacken von Fragmentenden im Röntgenbilde bald nicht nur abgerundet, sondern auch verschwommen begrenzt zeigen.

Zum Schlusse möchte ich darauf hinweisen, dass vor der Röntgenuntersuchung die akute Knochenatrophie in den meisten Fällen nicht vermutet worden war, da sie keine klinischen Erscheinungen erzeugt; die Häufigkeit ihres Vorkommens, ihr Auftreten selbst nach Entzündungsprozessen in der Dauer nur weniger Wochen und bei Arthritis dürfte bisher unbekannt gewesen sein.

Endlich erwähne ich noch, dass auch bei Carcinom und Sarkom die von der Neubildung infiltrierten, rareficierten Abschnitte des Knochens im Radiogramm eine verschwommene Zeichnung haben.

Welchen Wert die Kenntnis des neuen „radiographischen Knochenresorptionssymptoms" für die klinische Diagnose haben wird, bedarf wohl keiner weiteren Ausführung. (Autoreferat.)

Sektion für innere Medicin.

Guido Holzknecht (Wien): **Das Röntgenverfahren in der inneren Medicin.**

M. H.! Einen umfangreichen Stoff, den heutigen Stand des intermistischen Röntgenverfahrens in den Rahmen eines kurzen Vortrages zwängend, darf ich in Betreff der Vollständigkeit auf ein grosses Mass von Nachsicht rechnen. Vom Unsicheren absehend, will ich das Gesicherte, praktisch Bedeutsame kurz hervorheben.

Von den zwei Hauptabschnitten des ganzen Gebietes betrifft der grössere die Erkrankungen der Brusteingeweide, der kleinere, den ich vorwegnehmen will, die bei inneren Erkrankungen vorkommenden pathologischen Prozesse des Skeletts, die Konkremente und wenige diagnostische Anhaltspunkte bei Erkrankungen der Baucheingeweide, besonders des Magens; dann bei der Zwerchfellhernie, die den Bruchinhalt auf hellem Lungenhintergrunde zeigt (C. Hirsch) und des subphrenischen Gasabcesses mit dem Bilde einer hellen Gasblase zwischen Leber und Zwerchfell.

Die Konkremente des Nierenbeckens — Leiters und der Blase werden mit fortschreitender Technik immer häufiger gefunden. Bezüglich dieser ist die richtige Wahl der Röhrenqualität (so, dass die Details der Wirbel, insbesondere die Querfortsätze im Bilde erscheinen; Albers-Schönberg) und die Vermeidung der respiratorischen Verschiebung der Niere und Blase während der Exposition (Respiratorische Stillstandsaufnahme) hervorzuheben. Die chemische Zusammensetzung dieser Steine spielt nur eine untergeordnete Rolle.

Dagegen muss der verbreiteten Meinung entgegengetreten werden, dass Gallensteine radiographisch häufig nachgewiesen werden. Es existiert kein einziger gesicherter Fall. Die häufigen specifisch ungemein leichten Cholestearinsteine lassen nicht einmal bei einer weiteren Verbesserung der Technik einen Gewinn erwarten und die schweren Sorten sind äusserst selten. Bei der grossen Verschieblichkeit der Leber und Gallenblase sind jedenfalls alle Versuche wertlos, welche ohne respiratorische Stillstandsaufnahme Bilder von Gallensteinen erzielen wollen.

Bei den mit Skelettveränderungen einhergehenden inneren Erkrankungen sind die radiologischen Merkmale meist zart und betreffen oft bloss die Bälkchenstruktur der Knochen, weshalb auch hier eine exakte Technik die Grundlage der klinischen Verwertung ist. Von ihnen sind die reichlichen und auffallenden bei Rhachitis am wenigsten studiert. Die osteomalakische Knochenveränderung mit ihrer auf grosse Abschnitte des Skelettes gleichmässig verbreiteten Kalkarmut, den papierdünnen Kompakten und den rarefizierten Spongiosen fand in Litteratur mehrfach Erwähnung. Am frühesten wurden die hellen, Cysten gleichenden, meist in den Epiphysen, doch auch in den Diaphysen eingelagerten Uratmassen bei echter Gicht erkannt.

Von den vielgestaltigen Knochenveränderungen bei Syphilis sind am besten bekannt die mächtigen hyperostotischen Veränderuugen der Compacta bei Periostitis luetia und die eigentümliche, die Compacta in eine voluminöse, spongiaartige, schwammige Knochenmasse auflösende luetische Ostitis, endlich die Osteochondritis heredosyphilitica mit ihrer zackigen Knochenknorpelgrenze.

In einer vortrefflichen anatomisch-radiologischen Arbeit hat Barjon die zarten Veränderungen der Gelenkenden bei chronischer Arthritis, die Abschleifung des Gelenksknorpels, die Verschwommenheit der Struktur der Phalangenköpfchen und die Zerstörungen und Umformungen derselben bei höheren Graden dargestellt. Diese führen bei der Arthritis deformans zu mächtigen Auftreibungen aus lockerer Spongiosa mit Abbröckelung von Spitzen und Ecken (Heberden) und Verknöcherung der Kapseln und Bänder.

Als ein Gegenstand grossen Interesses haben die neurothischen Arthropathien früh die Beachtung auch der Radiologen gefunden. Geringe Grade zeigen im Röntgenbilde ihre zu schweren Deformationen im Sinne der Begleitung, mit maximaler Excavation der Pfannen führenden Veränderungen und ihre funktionelle Ossifikation der Kapsel und ihrer Verstärkungen; in höheren Graden die vollständige Konsumption der Gelenkenden und angrenzenden Diaphysenabschnitte. Nur kurz erwähnt seien

ferner die im Sinne atrophischer und aplastischer Vorgänge zu deutenden Bilder des Skeletts bei manchen mit Motilitätsstörungen einhergehenden Erkrankungen des Nervensystems.

Der zweite grössere Hauptabschnitt ist die Untersuchung des Thorax[1]), welche durch das Überwiegen der subtil ausgestalteten Schirmuntersuchung über die graphische gekennzeichnet ist. Für alle das Mediastinum betreffenden diagnostischen Fragen kann die photographische Aufnahme vollständig entbehrt werden. Diese massiven Gebilde erscheinen am Schirm vollkommen deutlich, ihre Bilder gewinnen durch die photographische Fixierung nichts, sie verlieren vielmehr an Randschärfe durch die unvermeidliche Pulsation. Dagegen übertrifft das Radiogramm der Lungen und ihrer Verdichtungsprocesse das Schirmbild derselben bei weitem, vorausgesetzt, dass die Aufnahme im Atemstillstand (Hoffmann) gemacht wird. Die Durchleuchtung wird zweckmässig mit etwas härterer Röhre (Beckenröhre) und stets mit der Bleiblende (Prinzip Walter) zwischen Röhre und Patient vorgenommen. Letztere sei schwerlos aufgehängt, ebenso der Leuchtschirm. Das fleissige Nachzeichnen der Schirmbilder auf eingelegten Glasplatten ist didaktisch sehr empfehlenswert. Bequem verstellbarer Röhrenwandarm. Die Aufnahmen werden am besten in Sitzen, in für alle Richtungen geeigneten, auf die Stabilität des Objektes Bedacht nehmenden Aufnahmestühlen gemacht. Protrahierter Respirationsstillstand nach längerem, tiefen Atmen (Apnöe). Aufnahmen mit Wehnelt-Unterbrecher in $^1/_4$—$^1/_2$'' und kürzer. Betrachtung der dünn entwickelten Platten in diffusem Licht (Negativbühnen).

Die Teile des normalen sagittalen Thoraxbildes (der Mittelschatten und die beiden Lungenfelder), des frontalen (Herz, Retrocardial- und Retrosternalfeld) und des der ersten schrägen Richtung (Wirbelsäule, Herz- und Gefässschatten, Lungenfelder und helles Mittelfeld) nehmen mit jeder neuen Röhrenstellung (Seiten-, Hoch- und Nahestellung) andere Formen an, welche zunächst morphologisch studiert und dann anatomisch gedeutet werden mussten. Desgleichen die Bewegungserscheinungen an demselben. Hierauf konnte an die Beurteilung pathologischer Bilder gegangen werden.

Das vertikale helle Band im Schattenbilde der Hals- und oberen Brustwirbelsäule ist die Schattenaussparung der Trachea. Es zeigt durch seine mannigfaltige abnorme Lage die Dislokation der Luftröhre an. Die Kompression derselben kann nicht erkannt werden. Wird die aus Larynx, Trachea und Bronchien bestehende Kette gespannt (Aneurysma, Tumor, Zwerchfelltiefstand u. s. w.), so entsteht (manchmal zugleich mit Cardarellia's Symptom) Hebung des Schattens der genannten Gebilde resp. der normalen Aorta und selbst des Herxens beim Schlucken. Bei raschem einseitigen Kapazitätsverlust einer Lunge, also besonders bei Bronchostenose, doch auch aus anderen Gründen, schiebt sich als Kompensation inspiratorisch dss Mediastinum in die kranke Thoraxseite.

In den Lungen ist von einer gewissen Grösse der Herde an (je nach der Lage Nuss- bis Haselnussgrösse) alles wahrnehmbar, was an Stelle des durchgängigen Lungengewedes durch Verdrängung oder Substitution ein dichteres, kompakteres Gewebe setzt, also pneumonische, gangränöse, eitrige, tuberkulöse Infiltration, Infarzierung, Neubildung, dann Schwartenbildung der Pleura und pleurale Ergüsse; ferner alles, was an Stelle des normalen rarefiziertes Lungengewebe (Emphysem) oder blosses Gas setzt, also Cavernen und Pneumothorax.

Die Lobärpneumonie giebt typische, geometrisch aus der Lappenform ableitbare Schattenformen, welche nicht selten auch von der Tuberkulose der Lunge imitiert werden. Wegen der Schräglage der Lappengrenzen täuscht Infiltration gewisser Lappen zu grosse Herde vor. Infarkte unterscheiden sich fast nur durch ihre Lieblingslokalisation (sorgfältiges Absuchen der Lungenränder mittels extremer Röhrenstellungen) von anderen Verdichtungsherden, unter denen Gangrän und Abscess wegen ihrer chirurgischen Therapie der exakten radiologischen Lokalisation bedürfen (Methoden von Exner und Levy-Dorn).

Die tuberkulöse Infiltration setzt je nach der anatomischen Form klein- und grossherdige Schattenmassen von verschiedener Ausdehnung. Die einzelnen Herde beeinflussen gegenseitig ihre Bilder in mannigfacher Weise und lassen, ganz abgesehen von der Lage im Thorax, die auf das Aussehen der Herdschatten Einfluss hat, bisweilen differente, progredienten und schrumpfenden Herden zu hommende Formen erkennen. Im ganzen erhält man in vorgeschrittenen Fällen (und zahlreiche Spitzenkatarrhe fallen in diese Rubrik) radiologisch das bei weitem beste Übersichtsbild der bestehenden Ausdehnung des Prozesses, ein sinnfälliges Bild der verlorenen und restierenden Lungenkapazität. Bei Phthisis incipiens im klinischen Sinne, wo minimale und umfangreiche, junge und alte Herde, oft zentral, unter dem Bilde des Spitzenkatarrhes verlaufen, differenziert die Methode in einer den anatomischen Verhältnissen näher stehenden Art, indem sie die wirkliche, anatomische Phthisis incipiens übersieht, die übrigen Formen nach Grösse und Art der Herde unterscheidet.

[1]) Dem Folgenden liegt eine grössere Arbeit, welche Verf. in den verflossenen Jahren an der Klinik Hofr. Nothnagel in Wien ausgeführt hat und die kürzlich als Bd. VI des Sammelwerkes: Archiv und Atlas der normalen und pathologischen Anatomie in typischen Röntgenbildern bei Gräfe & Sillem, Hamburg erschienen ist, zu Grunde.

Viel kleinere Cavernen als klinisch, schon haselnuss grosse können, günstig gelegen, radiologisch erkannt werden. Ein dunkler, einen hellen Kreis einschliessender Schattenring, dessen innerer Rand sich scharf von der zentralen Scheibe abhebt, während der äussere allmählich abklingt, ist das charakteristische Bild der entleerten Destruktionscaverne. Veränderungen der Schattenverhältnisse vor und nach Expektoration bilden ein weiteres Cavernensyptom, das auch anderen, mit den Brochien kommunizierenden Höhlen eignet. Unscharf begrenzte helle Stellen in Infiltratschatten sind mehrdeutig. Die dichten Schatten der pleuralen Ergüsse erlauben keine Unterscheidung ihrer Natur (Exsudat, Transsudat — Blut — Eiter). Ihre Beweglichkeit ist, seltene Fälle ausgenommen, gering; kleine müssen sorgfältig mittels extremer Röhrenstellungen und anderer Mittel besonders in den basalen Pleurasinus aufgesucht werden. Der mit Pneumotorax kombinierte Erguss zeichnet sich durch seine unveränderliche Horizontalität aus. Die anderen kehren in ihre Lage zurück, er bleibt in derselben und macht nur, wenn es erschüttert wird, Bewegungen. 1. Sichtbare Succuscio hippokratis, 2. rythmische Undulation synchron mit dem Herzstoss, ferner paradoxe Respiration (Kienböck-Bouchard), inspiratorische Hebung, exspiratorische Senkung). Über dem horizontalen Niveau des Ergusses teilt sich der überaus helle gasgefüllte Pleuraraum und der dunkle collabierte Lungenstumpf, dessen Grösse ein Urteil über die Ausdehnung seiner Infiltration erlaubt, in den Rest des Lungenfeldes.

Von der abnormen Helligkeit abgesehen, besitzt die Lungenblähung noch weitere radiologische Symptome: Die Vergrösserung des Lungenfeldes nach unten, die mangelhafte oder fehlende basale Aufhellung des Lungenfeldes (ein normalerweise höchst auffallendes Phänomen), mangelhaftes „sichtbares Littensches Zeichen", Steilstellung des Herzens und Schlinghebung des Aortenbogens.

Der normale, unten breite, oben schmale Mittelschatten wird durch Herz und Gefässe gebildet. Er begrenzt sich links durch 3 Bogen (von oben gerechnet: Aortenwölbung, linke Vorhofswölbung und linke Kammerwölbung), rechts durch zwei sehr flache (Cava descendens, rechter Vorhof). Die schattenränder zeigen entsprechende pulsatorische bewegungen. Im linken schrägen Durchmesser gesehen, tritt die Wirbelsäule aus dem Mittelschatten heraus, und dieser zeigt nun die Herzsilhouette und als obere Fortsetzung derselben ein stumpfendendes, schmales Band, das durch die aufeinander projicierten Schatten der Aorta ascendens und descendens und des vorderen und hinteren Bogenanteiles gebildet wird. Die Grössenveränderungen der einzelnen Anteile haben mannigfache Formveränderungen des Mittelschattens zur Folge, die oft typisch sind, indem sie gewisse Herzanteile regelmässig kombinieren. Allgemeine Stauung bewirkt ausgleichende Verbreiterung des ganzen Mittelschattens, Dilatation des linken Ventrikels eine abnorm hohe, breite Figur mit plumper Herzspitze etc.

Gemessen wird die basale Herzbreite; und zwar approximativ bei grösserer Entfernung von der Röhre (praktisch zureichend, weil die Fehler innerhalb der physiologischen Schwankungen liegen), exakt (zwecks wissenschaftlicher Arbeiten) am besten mittels des Moritzschen Orthodiagraphs. Den Körpergrössen 125, 150, 175 cm entsprechen normaler Weise 9, 11 und 12 cm basale Herzbreite (Levy-Dorn). Hypertrophie kann nicht erkannt werden. Jede sichtbare Vergrösserung muss auf Dilatation bezogen werden. Die Lungenblähung ist nicht nur kein Hindernis für die Erkennung der Herzgrösse, sie verbessert sogar die Bildverhältnisse.

Dislokationen des Herzens, meist mit Drehung einhergehend, sind begreiflicherweise in die Augen springend, situs inversus wegen der Differenz des rechten und linken Schattenrandes leicht zu erkennen, desgleichen der damit verbundene situs inversus aortae. Bei den einzelnen Klappenfehlern treten ausser entsprechenden Grössenveränderungen der Herzanteile abnorme Bewegungserscheinungen auf. Bei Aorteninsufficienz grosser Aortenpuls (Aneurysmenschatten zeigen selbst bei bestehender Aorteninsufficienz kleinen Puls; grossschlägiger Randpuls eines Schattens spricht gegen Aneurysma!). Bei Mitralinsufficienz positiver Puls des linken Vorhofes, bei Tricuspitalinsufficienz positiver Puls des rechten Vorhofes und der Vena cava descendens.

Grössere Aneurysmen der Brustaorta, auch wenn sie physikalisch noch nicht zugänglich sind, machen keine erheblichen diagnostischen Schwierigkeiten, wenn man sich daran hält, dass die scharfrandigen, meist gleichmässig gerundeten Säcke an nachweislich einheitlichen Teilen, also auf derselben Seite des Mittelschattens herzsystolische, mehrseitige, schwache Pulsation zeigen und in der ersten schrägen Durchleuchtungsrichtung nicht zu einem normalen oder wenig verbreiterten Aortenbande (siehe oben) zusammenschrumpfen. In letzterem Falle gehört die Schattenmasse nicht einem Aneurysma, sondern der allgemein oder spindelig gedehnten Aorta an. Eine Reihe weiterer Anhaltepunkte schützt vor der Verwechslung dieser bei Myodegeneratio, Arteriosklerose, Aorteninsufficienz, Mb. Basedorii, chronischer Nephritis und anderen häufigen Dehnungen und der Verlagerung der Aorta mit dem Aneurysma, von dem sie prognostisch sich so sehr unterscheidet.

Kleine, beginnende Aneurysmen zeigen in sagittaler Richtung oft keine abnormen Bilder, in der ersten schrägen fast stets typische kappenförmige (A. ascendens) und keulenförmige (Bogen) Verbildungen des „Aortenbandes" (s. oben). Tiefsitzende Aneurysmen der Aorta descendens bleiben diagnostisch mitunter unentschieden. Die Lokalisation des Ausgangspunktes der Aneurysmen ist durch

die Radiologie wesentlich gefördert worden, und zwar hauptsächlich dadurch, dass man die ganzen Säcke in vollem Umfange übersieht, während die Perkussion oft ganz unmassgebliche Sackanteile lokalisiert und dass daher die wirkliche Lage der Säcke für ihren Ausgangspunkt häufiger und besser verwertet werden kann.

Dass Aneurysmen der Bauchaorta nicht gesehen werden können ist begreiflich, wenn man bedenkt, dass die Baucheingeweide ebenso dunkel erscheinen wie Aneurysmen und andere Tumoren. Der dunkle Tumor hebt sich von den dunklen Baucheingeweiden nicht, von den hellerscheinden Lungen jedoch sehr gut ab.

Vom Mediastinum ausgehende Tumoren erscheinen, schon bei geringer Grösse leicht erkennbar, je nach ihrer Entstehungsweise in ihren Schattenrändern teils einheitlich, teils zusammengesetzt, mehr minder confluierend und zeigen selten fortgeleitete, einseitige, gleichgerichtete Pulsation.

Der Oesophagus, normalerweise unsichtbar, kann durch Einführung schwerer Sonden in seiner Lage sichtbar gemacht werden und zwar immer am besten in der ersten schrägen Durchleuchtungsrichtung. Viel bequemer, ungemein schonungsvoll und leicht ausführbar ist jedoch die Beobachtung der Bewegung sichtbarer Bissen durch den Oesophagus (Bismuthum subnitricum in Oblate). Sie giebt nicht nur über einen Verlauf (Dislocationen ohne Schlingbeschwerden sind viel häufiger als man klinisch zu berücksichtigen gewohnt ist und oft das erste Zeichen mediastinaler Tumorbildungen) Aufschluss, sondern stellt, da die Locomotion der Boli die einzige Funktion des Oesophagus ist, eine objektive Funktionsprüfung dar, die es bisher nicht gab. Bei den verschiedenen Störungen der Wegsamkeit und motorischen Kraft des Oesophagus passiert der Bissen in mannigfacher, teils typischer (Kompression, Stenose) teils noch eingehende Studien erfordernder Art die Speiseröhre. Bleibt er stecken, so erzeugt nachgetrunkene Wismuth-Schüttelmixtur einen sichtbaren Ausguss des darüberliegenden normalen oder dilatierten Oesophagus. Gewisse Kombinationen der Wismuth- mit der Sondenmethode erlauben, wie Blum trefflich gezeigt hat, die Diagnose des Oesophagusdivertikels.

Levy-Dorn (Berlin): Vorläufige Mitteilung über **Zwerchfellbewegung mit Demonstration.**

Das Diaphragma lässt sich, wie Redner früher gezeigt hat, in zu vergleichenden Untersuchungen geeigneter Weise mittels Röntgenstrahlen auf die Brustwand projizieren. Es geschieht durch parallele Verschiebung des Rohres, während es zugleich möglichst senkrecht über der Brustwand steht. (Vergl. Deutsche Medizinische Wochenschrift 1900 No. 35—37). Der Abstand der Zwerchfell-Kurven, welche durch diese Untersuchungsweise bei der In- und Exspiration auf der Brustwand entstehen, giebt uns aber nicht Aufschluss über die wahre Bewegung des Diaphragmas. Vielmehr ist jener Abstand eine Resultante, welche aus der Bewegung des Brustkorbs und der des Zwerchfells gewonnen wird. Eine einfache Überlegung zeigt, dass die Exkursionen des Zwerchfells in Wirklichkeit kleiner sein müssen, dass also, wer die absolute Grösse derselben finden will, das Zwerchfell auf eine ruhende Fläche, nicht auf die bewegliche Brustwand projizieren muss.

Die Probe auf das Exempel lässt sich leicht durch einen Apparat geben, welchen Redner konstruiert hat und welcher die Verschiebung des Diaphragmas gegenüber der Brustwand auf der Haut angiebt und zugleich die alleinige Bewegung desselben bestimmen lässt. (Demonstration.) Man kann so in der Papillarlinie Unterschiede von über 3 cm finden.

Der vorgeführte Apparat gewährt ausserdem die Möglichkeit, Personen in jeder wichtigen Stellung — also im Stehen, horizontaler und seitlicher Lage —, mit zur Zeichenfläche parallelen und senkrechten Strahlen zu untersuchen. — Die angegebene Methode eröffnet eine lohnende Aussicht für die Erkennung der Krankheiten einiger Organe, wie z. B. der Leber. (Autoreferat.)

Sektion für Hals-, Nasen- und Ohrenkrankheiten.

Ernst Winkler (Bremen): **Fälle von nasalen Nebenhöhlenerkrankungen.** Es werden drei Fälle von schwerer Kieferhöhlen- und Siebbeineiterung vorgestellt. In einem Falle musste, da die Wände der Kieferhöhle nekrotisch geworden waren, eine Resection des linken Oberkiefers vorgenommen werden. In zwei Fällen waren äussere Schnitte durch die Gesichtshaut nicht nötig — es gelang die Ausräumung des Siebbeins nach Fortnahme der facialen Kieferhöhlenwand von der Fossa canina aus. Ferner werden fünf Fälle von einseitiger kombinierter Nebenhöhleneiterung vorgestellt, in zwei Fällen waren Stirnhöhle, Siebbein nebst Keilbeinhöhle und Antrum Highmori erkrankt, in zwei Fällen nur Siebbein, Keilbeinhöhle und Stirnhöhle, in einem Falle nur Siebbein und Stirnhöhle. Je nach der Ausprägung der Gesichtsfalten, je nach der Configuration des Nasengerüstes und je nach den Ergebnissen, die eine Röntgenaufnahme des Schädels ergab, wurden die kranken Nebenhöhlen durch verschiedenartige osteoplastische Eingriffe an Stirnbein- und Nasengerüst freigelegt und ausgeräumt. Eine totale Verödung beider Stirnhöhlen wie des Siebbeins, indirekt durch eine Nekrose der vorderen Stirnbeintafel wird durch einen 6., und dasselbe Resultat durch ein osteoplastisches Verfahren (Herunterklappen der Nase) an Röntgenaufnahmen gezeigt. Ein Fall war nach Gussenbauer operiert. Hier ergab die spätere Röntgenaufnahme, dass die Stirn-

höhlen noch vorhanden waren. An einem zwölften Falle werden die Narben bei osteoplastischer Freilegung der beiden Sinus frontal. nach Czerny-Gussenbauer gezeigt. — W. demonstriert an Röntgenaufnahmen, in welcher Weise das Röntgenbild des Schädels für Operationen an Stirnhöhle und Siebbein verwertet werden kann. Er verwirft die endonasalen Eingriffe, wie sie von Spiess versucht und empfohlen sind. W. glaubt, dass in Zukunft das Röntgenbild sowohl für die Diagnose als auch für den zu fassenden Operationsplan eine wichtige Rolle spielen wird. Man kann an den Profilaufnahmen des Schädels über die Höhe und Tiefe der Stirnhöhlen, die Beschaffenheit ihrer vorderen s. g. chirurgischen Wand und in manchen Fällen auch über gewisse Verhältnisse an der unteren Wand sehr gute Studien machen, die dem Operateur bei der späterfolgenden Freilegung dieser Hohlräume ausgezeignete Fingerzeige geben. Die Breite der Stirnhöhlen konnte W. bis jetzt noch nicht durch Enfaceaufnahmen bestimmen. Indess sind die Anhaltspunkte, welche das Studium der Profilaufnahmen ergiebt, bereits so wichtig, dass W. dieselben vor einer Operation an dieser Gegend nicht mehr entbehren möchte, weil sie dem Operateur eine grosse Sicherheit zu den nötigen Eingriffen verschaffen. — W. zeigt einige Bilder, bei denen die Röntgenaufnahme stattfand, während in Kieferhöhle, Stirnhöhle und Keilbeinhöhle des Patienten Sonden eingelegt waren. Sowohl in der Stirnhöhle wie Keilbeinhöhle waren die Sonden durch den ganzen Hohlraum geführt, derart, dass in dem Sinus sphenoidales das Sondenende der hinteren Wand, in dem Sinus frontalis dem von vorderer und hinterer Stirnbeintafel gebildeten oberen Winkel anlag. Die aussordentliche wenig kontrolierbare Tiefe, in welche die endonasalen Eingriffe an dem Sinus sphenoidalis führen, wird durch derartige Aufnahmen sehr klar. Dann werden noch Bilder vom skelettierten Schädel gezeigt und wird das Verfahren erörtert, welches zur Deutung derartiger Bilder führt. An Bildern von Lebenden werden zum Schluss verschiedene Typen besprochen, in welcher Sinus frontalis und ethnoidales zur Anschauung kommen können. Die Röntgenaufnahmen des Schädels haben für den Rhinologen in vielen Fällen einen hohen Wert, weniger für den, welche Kuhnt und seinen Anhängern nachbetend principiell bei Eiterung der oberen nasalen Nebenräumen stückweise oder gänzlich die vordere Wand fortnimmt, als für den, welcher seine Patienten nicht diesen häufig entstellenden und für gleichzeitige Stirnhöhlen und Siebbeineiterung vollkommen unzulänglichen Verfahren aussetzen will. (Autoreferat.)

Sektion für Physik.

Walter (Hamburg): **Über die Haga- und Wind'schen Beugungsversuche mit Röntgenstrahlen.** Die älteren Versuche von Kümmel, Fomm, Precht u. a., durch welche eine Beugung der Röntgenstrahlen nachgewiesen sein sollte, können jetzt wohl endgültig als erledigt angesehen werden, besonders nachdem sie von Wind in Groningen als optische Täuschungen erkannt worden sind. Neuerdings hat dann aber der letztgenannte Beobachter in Verbindung mit Prof. Haga daselbst Versuche mit sehr viel engeren Spalten gemacht, indem der als Strahlenquelle dienende Spalt nur eine Breite von etwa $^1/_{100}$ mm hatte, während der 75 cm davon entfernte eigentliche Beugungsspalt eine keilförmige Gestalt von ähnlicher Breitendimension hatte. Das Bild des letzteren wurde auf einer in 75 cm Abstand hinter ihm stehenden photographischen Platte aufgefangen und zeigte nun in manchen Fällen eigentümliche Verbreiterungen, auf Grund deren die Beobachter zu dem Schlusse kamen, dass die Röntgenstrahlen nun doch einer Beugung fähig seien, wenn auch in viel geringerem Grade als man dies früher annahm. Der Vortragende hat nun diese Versuche wiederholt, und ist dabei im Gegensatze zu den holländischen Forschern zu einem durchaus negativen Resultate gekommen. Er glaubt deshalb, dass die schwachen Unregelmässigkeiten in den Groninger Bildern lediglich auf photographische Ursachen zurückzuführen seien und vielleicht dem Umstande ihre Enstehung verdanken, dass die betreffenden Platten zu lange im Entwickler gelassen wurden. Vielleicht mag aber auch schon die Emulsion dieser Platten von vornherein nicht an allen Stellen eine vollkommen gleichmässige Empfindlichkeit gehabt haben. (Autoreferat.)

Röntgensitzung am 26. und 27. September.

Kombinierte Sitzung der Physiker, Ärzte und Fabrikanten.

Vorsitzender: Prof. Dr. Schiff (Wien).
Schriftführer: Dr. Holzknecht (Wien).

Herr Gocht (Halle): **Über die Abnützung der Röntgenröhren.**

Der Vortrag erscheint in extenso in dieser Zeitschrift. Gocht beobachtete ein ausserordentliches deutliches schnelles Altern der Röhren. Schon die 2. u. 3 Aufnahme mit einer neuen Röhre steht hinter der ersten erheblich zurück. Demonstration von Platten.

Walter (Hamburg): Nach seiner Ansicht ist die Ursache der Gochtschen Misserfolge vor dem darin zu suchen, dass derselbe die Röhre zu wenig belastete. Bei dieser Betriebsweise hat nämlich die letztere, soviel er beobachtet hat, eine sehr grosse Neigung zum Hartwerden.

Rosenthal (München) weist darauf hin, dass die Bemerkung des Herrn Dr. Walter wohl viel zu wenig beachtet wurde, die er für ausserordentlich wichtig für die Röhrenfrage hält und deshalb nochmals bes. darauf zurückkommt, nämlich, dass durch geringere Beanspruchung durchaus nicht eine längere Lebensdauer erreicht wird; im Gegenteil, eine Röhre, welche für starke Ströme gebaut ist, wird z. B. viel weniger haltbar mit schwachen Strömen sein können und umgekehrt, und es ist deshalb zweckmässig, für schwache Bestrahlungen eine andere Röhre zu verwenden, als für sehr starke.

Cowl (Berlin) hob bezüglich der hochwichtigen Untersuchungen des Herrn Gocht, die photographische Seite des Vergleichs hervor namentlich die Notwendigkeit, entweder zwei Vergleichsplatten in einem Bad oder immer in frisch angesetzten Entwickler zu behandeln.

Das von der Antikathode ausgestrahlte Platin, das einen hemisphärischen Überzug an der Röhrenwand bildet, möchte er deswegen als ein Hauptgrund des Verderbens der Röhre betrachten, da dieses Platin ebenso wie das der Antikathode Röntgenstrahlen in allen Richtungen aussenden kann.

Boas (Berlin). Wendet sich gegen die Ansicht, dass eine Röhre von bestimmten grossen Härtegrade erforderlich sei, um von stärkeren Körperteilen Aufnahmen zu erzielen. Prinzipiell muss dagegen der Standpunkt vertreten werden, dass jede Röhre für jede Aufnahme so weich als möglich sein muss. Wir sind leider nicht in der Lage, aus einer sehr weichen Röhre diejenige Gesamtmenge von Röntgenstrahlen zu erzeugen, welche nötig wäre, um eine starke absorbierende Schicht mit genügender Intensität zu durchdringen.

Bezüglich der Wirkung der Röntgenröhren sollte es nicht unterlassen werden, zu berücksichtigen, dass die fluorescierenden Wirkungen sowohl im Schirm wie in der photographischen Platte eine Grenze besitzen und eine Intensität der Strahlenwirkung zu merken ist, bei der eine weitere Steigerung des fluorescierenden Lichtes nur mit unverhältnismässiger Steigerung der Strahlenwirkung zu erzielen ist.

Es giebt eine Grenze für die Wirkung der Strahlen auf die photographische Platte und auf den Durchleuchtungsschirm, die überschritten die bekannten flauen Bilder giebt, weil die dicht durch die Strahlen getroffenen Teile des Schirmes das Maximum der fluorescierenden Wirkung erreicht haben.

Rosenthal (München) ist der Ansicht, dass es vielmehr darauf ankommt, die Röhren so zu konstruieren, dass sie sehr starke Beanspruchungen aushalten und damit Erzeugung intensivster Bilder in relativ kurzer Zeit gestatten, als darauf, schwache Röhren mit dem Induktor betreiben zu können, denn mit den letzteren soll nicht gearbeitet werden.

Schürmayer (Hannover): Die Schwärzung der photogr. Platte giebt keinen brauchbaren Massstab zur Beurteilung der Leistung einer Röhre. Bilddifferenzierung im Bezug auf Knochenstruktur etc. und dunkler Grund der Platte gehen nicht parallel.

Bei Aufsuchung der wichtigen Exp.-Zeit behufs Wiedergabe eines feinen Knochenspaltes und Verringerung der Exp. von 2 Sek. bis 20 Sek. in Abständen von je 2 Sek. und somit gleicher Versuchsanordnung, fehlte erst Schwärzung trotz guter Struktur des Bildes. Die Schwärzung stieg unter Konstanz der Differenzierung der Bildereinzelheiten und wurde schliesslich immer grösser trotzdem die Bildschärfe zurückging. — Das Auge beurteilt Bilder auf dunklem Grund günstiger, als solche auf mattem oder ganz solarisirtem Grund. Das Positivverfahren zeigt, dass Bilder letzterer Art durch das Auge falsch beurteilt werden. Auch Art der Entwicklung, Temperatur etc. kommen hier in Betracht, wie die Plattensorten. — Die ganzen Verhältnisse liegen zu kompliziert, um sie auf diese Weise klären zu können.

Deutschländer (Hamburg) richtet die Anfrage an Herrn Dr. Gocht, ob die Schädigung seiner Röhre eine dauernde gewesen sei. Es sei eine bekannte Thatsache, dass Röhren, die eine Reihe von Tagen oder Wochen ausgeruht hätten, sich dann wieder als sehr gut brauchbar erwiesen. 2. fragt D. an, ob nicht der Zustand des Entwicklers einen Einfluss auf die Schwärzungsfähigkeit gehabt haben könne.

Gocht. Die Entwickelung war immer eine gleichmässige, mit jedesmal frischem Eisenentwickler.

Ferner bin ich der Meinung, dass die Röhren nach längerer Ruhepause sich wieder regenerieren, wenigstens bis zu einem gewissen Grade, wie das seit fünf Jahren schon bekannt ist.

Levy giebt Herrn Holzknecht recht, dass für die praktische Dauer einer Röhre der Versuch des Herrn Dr. Gocht nicht massgebend ist, sondern dass dieser Versuch nur die starke Veränderlichkeit der Röhren überhaupt beweist, die bekannt ist. Die Röhren sind eben der Art ihrer Veränderung entsprechend jeweils für andere Zwecke zu benutzen. Bei den heutigen guten Reguliervorrichtungen können harte Röhren sehr bequem wieder von neuem weich gemacht werden, und zwar lässt sich diese Manipulation sehr häufig vornehmen, wenn auch die Veränderungen der Röhreneigenschaften in immer schnellerem Tempo vor sich gehen. Die Schärfe der Röhren ist im wesentlichen von der Krümmung der Kathode und ihrem Abstand von der Antikathode abhängig. Änderungen der Schärfe können also durch die Regulierung nur sekundär auftreten, z. B. durch Metallniederschlag im Innern der Röhre und daraus sich ergebenden Nebencentren für Röntgenstrahlen. Auch giebt gerade

das von Gocht eingeschlagene Verfahren ein besonders ungünstiges Resultat, weil die ungebrauchten, weichen Röhren sich am schnellsten verändern und die Röntgenröhren gleichmässiger bleiben, nachdem sie eine zeitlang benützt sind. Man solle sich also durch Herrn Gochts Versuche nicht erschrecken lassen, da sie keinen Schluss auf die praktische Lebensdauer der Röhre gestatten.

Spezialdiskussion: Induktorenbau.

Albers-Schönberg bespricht den Wert der alleinigen Benutzung des Wehnelt-Unterbrecher mit Walters Vorrichtung für veränderliche Selbstinduktion für alle radiologischen Zwecke (cf. Originalbeitrag in diesem Hefte).

Levy vertritt die Meinung, das kleine Induktoren für Behandlungszwecke sowie für die eines praktischen Arztes oder kleinerer Krankenhäuser ausreichend sind. Für Röntgenspecialisten aber sowie für grössere Krankenhäuser sei die Beschaffung grösserer Induktoren von 40 und 50 cm zu empfehlen. Diese grösseren Induktoren gestatten auch mit elektrolytischen Unterbrechern in einfachster Weise, und zwar durch Regulierung der Spannung, langsame und schnelle Unterbrechungen zu erzielen, sowie weiche und harte Röhren zu betreiben ohne complizierte Umschaltvorrichtungen, wie sie durch Veränderlichkeit der Selbstinduktion mehrfacher Platinstifte und Verbindungsleitungen erforderlich sind. Den Beweis hierfür habe Redner bereits vor einer Kommission in seiner Ausstellung erbracht und werde ihn jederzeit auf Wunsch von neuem erbringen.

Schiff bestätigt dies aus seiner praktischen Erfahrung.

Simon glaubt, dass ohne Selbstinduktion, bloss durch die gewohnte Veränderung des Widerstandes im Primärkreis alles nötige erreicht wird.

Boas dass von den beiden im Prinzip zu verändernden Faktoren, dem Widerstand im Primärkreis und der Selbstinduktion, der erstere der wichtige, der zweite zu vernachlässigen sei.

Fischer redet der Einfachheit des Instrumentarium, der Beschränkung der Zahl der Handgriffe das Wort, da Ärzte die Ausübenden sind.

Gocht bemerkt dazu, gegen eine notwendige Kompliziertheit sei nichts einzuwenden, der Arzt müsse viel mehr lernen als ein paar Handgriffe.

Albers-Schönberg: Die Haltbarkeit der Röhren sei nur durch die Vermeidung des Schliessungsfunkens und diese nur durch Anpassung der Selbstinduktion zu erreichen.

Dessauer teilt unter anderem mit, dass er sich bei Konstruktion seiner Apparate von einem von ärztlicher Seite ausgesprochenen Wunsche nach schwachwirkendem Licht für Hautbehandlung gerichtet hat.

Holzknecht: Herr Dessauer ist schlecht dahin informiert, dass für therapeutische Zwecke geringe Lichtwirkung erwünscht ist. Verwendung schwach wirkenden Lichtes in der Therapie ist nichts als Zeitvergeudung. Will jemand schwache oder allmählige Wirkung erzeugen, so kann er ja 40 Sitzungen geben, aber er muss es in intensiver Weise thun und nur die Einzelexposition auf etwa $^1/_2$ Minute herabdrücken. Alle Dosierung muss in die Expositionszeit verlegt werden. Da eine mittlere, „normale Reaktion“ bei intensivster Belichtung in einmal 20 Min. erzeugt wird, so ist durch kürzere und längere Expositionszeit die feinste Dosierung ermöglicht. Aus dem gleichen Grunde benötigen wir auch schnelle Unterbrechung. Reduktion der Unterbrechungszahl in der Sekunde z. B. auf die Hälfte bedeutet bloss eine Verlängerung der Bestrahlungszeit auf das Doppelte. Die Hälfte der Zeit ist dann vergeudet und nichts ist dafür eingetauscht. Ich formuliere also das ärztliche Bedürfnis dahin: Besonders langsame Unterbrechung, besonders schwaches Licht benötigen wir überhaupt nicht. Wir benötigen ein Instrumentar, das ein konstantes, intensives und sehr ruhiges Licht von allen Graden des Penetrationsvermögens erzeugt, welches Instrument hierzu am geeignesten ist sind wir begierig zu erfahren. Meine Erfahrung ist die: Ich habe eine in jeder Härtestufe ruhig „stehende“, gut „geteilte“ Röhre, welche allein stets gute Erfolge auf Platte und Haut ergeben hat nur bei Kombinationen des Instrumentariums gesehen: bei Motorunterbrecher mit gut abgestimmtem grossen Induktor und bei Elektrolyt mit veränderlicher Stiftlänge und Selbstinduktion. Bei allen anderen Kombinationen „standen“ die Röhren nicht in allen Härtestufen. Billigeres aber gleich gutes habe ich nicht gesehen.

Jmmelmann frägt, wie viele Unterbrechungen im Minimum die verschiedenen Apparate erlauben.

Albers-Schönberg: Bei veränderlicher Selbstinduktion und Länge des Unterbrecherstiftes zwei in der Sekunde.

Dessauer bei seinem Apparate 40 in der Sekunde.

Walter: Nach meinem Dafürhalten besteht der Nutzen grosser Induktoren hauptsächlich darin, dass sie dieselbe Leistung schon mit einer geringeren Anzahl von Unterbrechungen ergaben als die kleineren, so dass man daher im ersteren Falle auch den Strom nicht so oft zu schliessen braucht als im letzteren und deswegen auch weniger vom Schliessungsstrome zu befürchten hat, der bekanntlich die Röhre hart macht.

Boas. Als Induktoren kommen für medizinische Zwecke Grössen von 25—50 cm in Frage. Man soll bei beschränkter Anwendung des Instrumentariums nicht mit kleinen Apparaten im Interesse der Billigkeit rechnen. Wird das Instrumentarium stark beansprucht, so verwendet man vorteilhaft grössere Induktoren, weil man bei diesen stets mit geringen Stromstärken arbeitet und infolgedessen die Einrichtung leicht einem weniger geübten Angestellten überlassen kann, was für Einrichtungen, die in Krankenhäusern benutzt werden, Bedingung ist. Die Frage grosser Induktoren lässt sich heute nicht entscheiden. Er wendet sich gegen die Bemerkung von Walter, da bei einem kleinen Induktor die Schliessungsinduktion naturgemäss kleiner sein muss als bei einem grossen, weil die Stromkurve primär die gleiche bleibt, die auftretenden Maximalspannungen sich dagegen proportional der Windungenzahlen ändern. Daher ist bei einem grossen Inductor selbstverständlich auch die Spannung im Momente der Stromschliessung eine grössere. Von diesem Standpunkte aus ist der kleinere Induktor zweifellos der zweckmässigere. Ob sich aber in Zukunft, die uns gewiss geeignetere Unterbrecher schaffen wird, grosse oder kleine Induktoren empfehlen werden, das muss die Zukunft lehren.

Levy Dorn. Herr Walter behauptet, dass das Rohr durch kleine Induktoren verhältnismässig schneller abgenutzt wird, als durch grosse Apparate. Bei kleinen Induktoren muss man wohl häufiger unterbrechen, als bei grossen, um denselben Effekt zu erreichen. Aber dafür ist auch in grossen Induktoren der einzelne Schliessungsfunke erheblicher, als in kleinen. Nur besondere Versuche können hier entscheiden. Die Ansicht des Herrn Boas, dass wir für Photographie nicht mehr Unterbrechungen gebrauchen, als für Durchleuchtungen, ist ein Irrtum. Hier sind wir zufrieden, wenn das Licht nicht flackert, dort soll die Zahl der Unterbrechungen möglichst gesteigert werden, um die Exposition abzukürzen. Natürlich darf man darin nicht so weit gehen, dass die Einzelschläge weniger wirksam werden.

Cowl. Macht darauf aufmerksam, dass bei der Durchleuchtung es nicht immer gleichgültig ist, mit welcher Häufigkeit die Unterbrechung erfolgt, wie von Herrn Boas behauptet, sondern, dass bei Vergrösserung der Unterbrechungszahl innerhalb des üblich innegehaltenen Bereichs die Helligkeit am Schirme merklich steigt.

Klingelfuss. Im Anschluss an die Bemerkung von Herrn Boas bezüglich der Frequenz der Entladungen und deren Einfluss auf das mehr oder weniger starke Licht auf den Fluoreszensschirm, möchte ich mitteilen, dass man bei jeder Entladung einen zeitlichen Verlauf beobachten kann, dessen Dauer um so grösser ist, je dicker einerseits der Funke, und je grösser die Kapacität des primären Kondensators ist. Bläst man gegen einen solchen einzelnen Funken, der einen grossen zeitlichen Verlauf hat einen Luftstrom, so sieht man, dass die Entladung sich in unserer sich zeitlich folgenden Teilentladungen auflöst, wie Sie das in diesen photographischen Aufnahmen deutlich sehen können. Ich fand die Häufigkeit dieser Teilentladungen je nach den bedingenden Faktoren zwischen 1000 und 12000 in der Sekunde. Mit einem Funkentransformator (Induktor mit geschlossenem Eisenkern) habe ich vor 3 Jahren in Düsseldorf dicke Entladungen gezeigt, mit denen ausserordentlich differenzierte Bilder erzielt wurden. Trotzdem ich damals mit dem alten Stiftunterbrecher, mit einer Unterbrechungszahl von höchstens 30 in der Sekunde arbeitete, war das Licht auf dem Schirm total ruhig. Dieses Resultat ist den dicken, langsam verlaufenden Entladungen zuzuschreiben.

E. Grunmach. Nach den verschiedenen Auffassungen der Vorredner über die Leistungen von kleinen und grossen Induktoren sehe ich mich auf Grund meiner mehrjährigen Erfahrungen und Erfolge in der Diagnostik mittelst der X-Strahlen veranlasst, zu behaupten, dass ceteris paribus unter Anwendung dieser Strahlen zu diagnostischen Zwecken bei dem jetzigen Stande der Wissenschaft dem grossen Induktor vor dem kleinen unbedingt der Vorzug gebührt. —

Dessauer schliesst sich der Darlegung des Herrn Gocht an, der in seiner reichen Praxis in keinem einzigen Falle mit besserem Resultate, mit grösseren, als mit kleineren Induktoren arbeitete. Es ist während der ganzen Diskussion der Fehler gemacht worden, bei dem Begriffe „grosser" Induktoren immer nur die Funkenlänge zu meinen. Es ist hiernach eben ein Induktor als desto grösser bezeichnet, je längere Funken er giebt, jedoch fälschlich. Denn ein Induktor ist schliesslich ein Transformator und Transformatoren beurteilt man nach ihrer Transformationsfähigkeit, nach der Arbeit, welche sie rationell umzuformen in der Lage sind.

Es ist demnach durchaus möglich, vom rein theoretischen Standpunkte aus, dass ein Induktor von halber Sekundärspannung doppelt so gross ist, als ein solcher der doppelten Funkenlänge. Die Stromstärke wird bei ersterem entsprechend sein, sein Kupfergewicht wird auch gross sein. Man kann aber hieraus für die Praxis verwerten, die Induktoren, wie Redner es thut, bis zu einem gewissen Grade unter Reduzierung der Funkenlänge mit stärkerer sekundärer Leistung zu bauen und diese Induktoren, die eigentlich durchaus keine „kleinen" sind, leisten thatsächlich das höchste, d. h., sie nützen die Fähigkeit der Röhre, Röntgenstrahleu zu erzeugen, bis zum äussersten Masse aus. Der Verfasser betont dannach, dass es sein Verdienst sei, bei ganz entgegengesetzten Anschauungen schon seit Jahren, dies immer und immer betont zu haben. Er rechne sich dies sehr zum Verdienste an. Erst seit einem halben Jahre habe sich auch seine Anschauung mehr und mehr Bahn gebrochen, und jetzt sei diese Frage ein Mittelpunkt des

Interesses. Die Apparate des Redners seien nur von dem Gesichtspunkte aus konstruirt, dass sie fähig seien, der Röhre denjenigen maximalen Energiebetrag zuzuführen, den sie in Röntgenstrahlen umzusetzen vermag. Hierin liegt die Grenze der Leistungsfähigkeit. Er führe der Röhre die elektrische Arbeit so zu, dass sie einmal im einzelnen Induktionsstoss möglichst viel erhält, bis zu einer gewissen praktisch gezogenen Grenze, und dass in der Zeiteinheit andererseits möglichst viele Stösse erfolgen. Dadurch können die Röhren bei seinen Apparaten bis zur maximalen Leistung gebracht werden. Bei der Art nun, in der er beide Faktoren abstimmte, sei nun die Helligkeit des Durchleuchtungsbildes eine ausserordentlich grosse und es werde ja auch von allen Seiten zugegeben, dass die Durchleuchtungsbilder seiner Apparate — die man mit Unrecht als „kleine" bezeichnet habe — die denkbar hellsten, schönsten kontrastreichsten seien, dass somit die höchste Grenze der Leistungsfähigkeit mit ihnen erreicht sei.

Dies sei jetzt zugegeben. Indess sei ihm vorgestern ein neuer Einwand entgegengehalten worden. Nachdem er seine Apparate für Radiotherapie nach Angabe einer Wiener Autorität so gebaut habe, dass die Röhre für therapeutische Zwecke in helle Fluorescenz gesetzt werde, woraus sich nach Angabe dieser Autorität eine sehr gute Wirkung bei abgekürzter Sitzung ergebe, sei von seiten anderer Radiotherapeuten, von Herrn Dr. Albers-Schönberg ihm entgegengehalten worden, dass zu therapeutischen Sitzungen unter anderem auch sehr langsame Unterbrechungen nötig seien, bei denen die Röhre stundenlang in Thätigkeit bleibt. Da zugleich bezweifelt wurde, ob mit einem solchen Apparat eine derartige Regulierfähigkeit zu erzielen sei, stellte Verfasser die gewünschte, sehr langsame Unterbrechung dadurch her, dass er bei einem Vorschaltwiderstand von vielleicht 7 Ohm die Berührungsfläche zwischen Eletrolyt und Anodenstift vergrösserte. Hierdurch wird die Unterbrechungszahl auf ca. 3 per Sekunde reduziert und die Röhre kann stundenlang arbeiten. Auch hinsichtlich der Grenze der Regulierfähigkeit betont nochmals Verfasser, ist demnach der Apparat durchaus einwandfrei. Dessauer betont nochmals, dass mit Apparaten und Induktoren seines Systems, die den Namen „klein" nicht führen, die höchsten Durchleuchtungsresultate erzielt werden und dass dies nicht bestritten werde. Die Einwände begründen sich nur auf die Auffassung des Wortes „klein", welches in der vorher erörterten Weise missverstanden wurde. Massgebend sei die Anforderung der Praxis und es sei ja allseits zugegeben, dass mit seinen Apparaten die Fähigkeit der Röhre, Strahlen zu erzeugen, bis zur Grenze ausgenützt werden könne.

Hirschmann. Empfiehlt nochmals, nur unter Berücksichtigung der verfügbaren Elektrizitätsquelle eine Wahl zu treffen, und zu beachten, dass der kleine Induktor für gleiche Funkenlänge stets grössere Stromstärken verlangt.

Levy. Gestatten Sie mir, wieder auf die interessante Auseinandersetzung einzugehen, mit der Herr Dr. Albers-Schönberg die Diskussion eingeleitet hat. Herr Dr. A.-S. führte aus, dass zweifelsohne durch einen Strahl-, Stift- oder Turbinenunterbrecher alle die verschiedenen Anforderungen erfüllt werden könnten, die vom Standpunkt der Röntgenspecialisten zu stellen seien. Er habe nur für viele Leute den Nachteil, nämlich den, dass eine Quecksilberreinigung ab und zu erforderlich sei. Aus diesem Grunde sei ein Bedürfnis nach dem elektrolytischen Unterbrecher vorhanden, der zweifelsohne einfacher und haltbarer in der Bedienung sei. Es frage sich nun, wie könne man allen Anforderungen der Röntgenpraxis mit diesem schwerer regulierbaren Unterbrecher entsprechen? — Auf diese Frage möchte ich speciell eingehen. Vorher bemerke ich beiläufig, dass auch grosse Nachteile des elektrolytischen Unterbrechers zu konstatieren sind, so starke Gasentwickelung, Verwendung von Schwefelsäure, grosser Stromverbrauch, abgesehen davon, dass der elektrolytische Unterbrecher unbedingt Anschluss an höhere Spannung erfordert, sonst überhaupt nicht in Frage kommt. Nach alledem ist also nur von Fall zu Fall zu entscheiden, ob Strahlunterbrecher oder elektrolytischer Unterbrecher anzuwenden ist.

Nun meint Herr Dr. Albers-Schönberg, dass mit dem elektolytischen Unterbrecher nur unter zwei Bedingungen genügende Regulierfähigkeit erzielt werden kann, einmal, wenn man grosse Induktoren, sodann, wenn man Primärspulen mit auswechselbarer Selbstinduktion nimmt, wozu praktisch die Wehneltunterbrecher mit verschiedenen Platinstiften gehören, da diese Unterbrecher nicht im gleichen Raum mit den anderen Apparaten aufgestellt werden können, also eine Regulierung der Stiftlänge vor der Hand nicht möglich ist. Zweck meiner diesmaligen Ausstellung war nun, zu zeigen, dass diese Anschauung nicht richtig ist. — Ich habe einen 50-cm-Induktor mit elektrolytischem Unterbrecher nach modifiziertem Simonschen System ausgestellt; diese Einrichtung gestattet, durch einfache Verwendung eines gewöhnlichen induktionsfreien Widerstandes weiche, mittelweiche und harte Röhren mit langsamen bis zu ganz schnellen Unterbrechungszahlen zu betreiben. Einer Kommission habe ich bereits gestern die Wahrheit dieser Behauptung vorgeführt und bin jederzeit bereit, wenn einer der Herren sich davon noch überzeugen will, diese Vorführung zu wiederholen.

Die sogenannte Walter-Schaltung bedeutet also gegenüber meiner Anordnung nur eine unnötige Verteuerung und Erschwerung der Handhabung. Die Komplikation leuchtet sofort ein, wenn man jene Apparate mit den meinigen vergleicht.

Andererseits stimme ich mit der Mehrheit der Redner Herrn Dr. Albers-Schönberg darin bei, dass ich, wenn man in einfacher und bequemer Weise allen Anforderungen der Praxis an den Röntgen-

apparaten nachkommen will, grössere Induktoren von 40 und 50 cm für erforderlich halte. Ich betone dies, weil Herr Dessauer mich diesbezüglich missverstanden hat.

Stellt man jedoch nicht so allgemeine Anforderungen, wie z. B. für Behandlungszwecke, so ist es völlig unzweifelhaft, dass man mit billigeren Apparaten auskommt, wie auch ich einen solchen kleinen Apparat speciell für Behandlungszwecke zur Ausstellung gebracht habe.

Rosenthal. Auf die Bemerkung des Herrn Dessauer, dass Dr. Rosenthal nur für die Verwendung grosser Induktoren eintrete, erwidert letzterer, dass Herr Dessauer ihn vollständig missverstanden haben muss. Die Entscheidung, ob grosse oder kleine Induktoren zu verwenden sind, muss wenigstens heute von Fall zu Fall entschieden werden. Eines ist aber wohl zweifellos richtig, dass unter sonst gleichen Bedingungen mit einem grossen Apparat heute mehr zu erreichen ist, als mit einem kleinen. — Ferner ist Dr. R. der Ansicht, dass man mit der Funkenlänge nicht unter 25 cm heruntergehen sollte, da mit einer solchen die Röhren länger zu verwenden sind, als mit einem Induktor von nur 10 oder 15 cm.

Klingelfuss. Da hier die Frage nach der zweckmässigen Grösse von Induktoren für Röntgenzwecke aufgeworfen ist, so sehe ich mich veranlasst, Ihnen einige Ergebnisse meiner Untersuchungen an Induktoren mitzuteilen. Ich fand, dass die im Induktorium induzierte EMK abhängig ist von der Intensität des Magnetfeldes, unabhängig von der Funkenlänge. Nach dem Ohmschen Gesetze ist die Stromstärke proportial der EMK und umgekehrt proportional dem Widerstande. Bei einer Röntgenröhre hat eine sogenannte weiche Röhre einen kleinen, eine sogenannte harte Röhre einen grössern Widerstand. Soll nun durch eine solche Röhre von grösserem Widerstand gleich viel Stromstärke übergehen als bei der weichen, so muss die elektromotorische Kraft (EMK) in dem Masse grösser sein, als der Widerstand dieser Röhre grösser ist; die Folge davon wird aber sein, dass die Röhre mit dem grössern Widerstande das Bild der weichen Röhre giebt. Nun ist es schlechterdings nicht möglich, mit einem Induktorium kleinerer Dimensionen die gleiche Leistung in Watt, d. h. Stromstärke multipliziert mit der elektromotorischen Kraft zu erhalten, wie bei einem grössern Apparate, und wenn dies nicht der Fall ist, so wird auch das kleine Induktorium niemals dasselbe leisten können, wie ein grösserer Apparat. Kleinere Apparate werden für viele Fälle genügen, mit den grossen aber wird man weiter kommen. Weiter hier auf dieses Thema einzutreten, würde die Diskussion zu lange hinausziehen, weshalb ich an dieser Stelle darauf verzichte.

Schiff. Gestatten Sie mir zunächst energische Einsprache zu erheben gegen die Ausführungen Dr. Holzknechts. Aus denselben geht hervor, dass er von seinem Instrumentarium stets eine Maximalleistung fordert. Aber dadurch begiebt er sich von vornherein des wichtigsten Postulates für die sichere und wirksame therapeutische Anwendung der Röntgenstrahlen. Gerade dadurch, dass wir durch die Apparate eine verschiedene Dosierung in Anwendung ziehen können, erhöht sich um ein Bedeutendes der Wert dieses neuen therapeutischen Agens, gleichviel von welchen theoretischen oder praktischen Anschauungen wir uns leiten lassen. Zugleich möchte ich bemerken, dass wir aus der sehr interessanten Debatte zwischen Ärzten und Technikern schliessen können, dass man allerdings zu therapeutischen Zwecken mit kleinen Induktorien die gewünschten Resultate erzielen kann, dass aber zu einer vollständigen Einrichtung die Anschaffung eines grossen Induktoriums (40 cm F. L.) mit verschiedenen primären Spulen, sowie eines verschieden einzuschaltenden elektrolytischen Unterbrechers zu empfehlen ist, wobei bemerkt werden muss, dass der Apparat niemals bis zu seiner vollen Leistung angestrengt werden soll. Zur Vervollständigung meiner Ausführungen muss ich noch bemerken, dass bei der hier geführten Diskussion immer nur von den Strahlen aussendenden Teilen des Instrumentariums die Rede war. Zur Herstellung vollkommener radiographischer Aufnahmen ist aber ein notwendiges Ingrediens zu erwähnen. Ich meine die lichtempfindlichen Platten. Auch nach dieser Richtung ist eine Perfektion noch nicht erreicht und wir erwarten auch diesbezüglich von der Zukunft eine wesentliche Verbesserung.

Zum Schlusse danke ich der Versammlung für die mir zu teil gewordene Ehre, diesen interessanten Abschnitt unserer Verhandlungen habe leiten zu dürfen.

Albers-Schönberg dankt namens der Ausstellungsleitung allen denjenigen, welche sich als Redner und Aussteller beteiligt haben. Die Vereinigung von Ärzten, Physikern und Fabrikanten zur gemeinsamen Aussprache über die schwebenden, technischen Fragen ist für die gedeihliche Weiterentwickelung des Röntgenfaches von grösster Bedeutung. Für die Zukunft dürfte es sich empfehlen, gelegentlich der Naturforscher- und Ärzteversammlungen eine interne Röntgensitzung ähnlich der diesjährigen abzuhalten. Die Aufstellung des Diskussionsprogramms, sowie die übrigen Vorbereitungen würden diejenigen Herren zu besorgen haben, in deren Stadt der Kongress tagt.

Nachtrag zu der Sitzung am 26. September 1901.

L. Freund: **Verschiedene Strahlungen als therapeutisches Agens.**

Um kräftige Wirkungen, um therapeutisch wirksame Röntgenapparate waren wir seit Einführung dieser Therapie nicht verlegen. Ein jeder weiss, dass schon die primitiven Apparate der älteren Systeme starke Dermatitiden erzeugten. Es hiesse den Schwerpunkt der Diskussion in falsche Bahnen lenken, wollte man entscheiden, ob weiche Röhren wirksamer seien als harte; diese Frage ist als gelöst zu betrachten. Der Therapeut sucht jedoch nicht die wirksamste, sondern die ungefährlichste Röhre und Methode, mit welcher er seine Kranken ohne Furcht behandeln kann. Und von diesem Gesichtspunkte aus muss man die Behandlung mit harten Röhren unbedingt empfehlen. Nicht nur, dass man mit diesen nicht wie mit weichen Röhren gleichsam im Dunkeln arbeitet, sondern ganz genau weiss, ob man zu wenig oder zu viel bestrahlte, indem man ruhig eines der Symptome abwartet, welche ich in meinem Breslauer Vortrage als Zeichen beginnender Reaktion bezeichnete, und dann aussetzt, man ist durch die Gewissheit beruhigt, dass selbst einige Überexpositionen mit den harten Röhren keinen sonderlichen Schaden stiften werden, wie bei weichen Röhren schon durch eine Sitzung zu befürchten wäre.

Auch die Frage, ob die X-Strahlen allein das wirksame Agens seien, kann nicht so leichthin abgethan werden. Es ist direkt unverständlich, wie ein Kollege (Hahn), der für diese Erklärung eintritt, seine eigene Beobachtung, dünne Stanniol- oder Pappemasken böten einen Schutz gegen Röntgenbestrahlung, unberücksichtigt lässt. Auch die Experimente, welche das richtige dieser Annahme angeblich darthun, rechnen nicht mit der ungleichen Ansammlung der Spannungselektricität an der Röhrenoberfläche, nicht mit der Schnelligkeit, mit welcher die Elektricität von manchen Stellen der Röhre sofort abströmt u. dergl.

Er machte einige Versuche, weiche Röhren, also stark wirksame Strahlungen gleichsam in dosi refracta anzuwenden, d. h. bis zum Eintritt einer durchaus ungefährlichen Reaktion zu verwenden. Diese Versuche gelangen, bieten daher eine Handhabe, auch mit weichen Röhren in ähnlicher Weise wie mit harten zu manipulieren; doch ist zur Formulierung strikter Anordnungen eine längere Erfahrung nötig.

Eigene Versuche mit Becquerelstrahlen legen ihm den Gedanken nahe, dass biologisch wirksame Strahlen durch Schichten, welche den penetrationsfähigen Strahlen gar kein Hindernis darbieten (Alaun u. s. w.), zurückgehalten werden. Vielleicht besteht da eine Analogie mit den Röntgenstrahlungen.

Als Hauptindikation der Röntgentherapie gelten Fr. die Affektionen behaarter Körperstellen. Neuerdings fand er auch, dass Trichoptylose durch diese Behandlung günstig beeinflusst werde.

Mit unipolaren Polentladungen hochgespannter Induktionsströme erzielte Fr. gute Resultate bei Acne rosacea. Ob dies einem direkten Einflusse auf die dilatierten Gefässwände oder der dadurch provocierten Desquamation zuzuschreiben ist, muss vorläufig in suspenso bleiben. (Autoreferat.)

Nachtrag zum Vortrag R. Hahn (Hamburg): **Die Röntgentherapie bei Ekzem etc.** siehe S. 39.

In allen Fällen, auch in den hartnäckigsten, erzielten wir zunächst einen günstigen Erfolg. Freilich war derselbe auch beim Ekzem wie beim Lupus nicht immer ein definitiver, da auch in den Ekzemfällen Recidive auftraten. Hierbei machten wir dann die Erfahrung, dass die Wirkung der X-Strahlen, je häufiger die Recidive wiederkehrten, entschieden geringer wurde. Das Recidiv wurde nicht mehr nach den ersten Sitzungen sofort günstig beeinflusst, sondern es bedurfte einiger Sitzungen mehr, die Recidive reagierten nicht mehr so prompt. Jedoch gelang es überall durch die Bestrahlung immer wieder einen Erfolg zu erzielen, der manchmal freilich nicht so langdauernd war, wie nach der ersten Behandlung. Die Zwischenräume zwischen den einzelnen Recidiven waren kürzer geworden. Dagegen stieg ganz auffallend die Fähigkeit der mit Recidiven zur Behandlung kommenden in Bezug auf die Reaktion der Haut. Während bei der ersten Behandlungsserie die Reaktion gar nicht oder wenig und dann erst spät eintrat, reagierten die wiederholt hehandelten wesentlich früher und intensiver. Ihre Empfänglichkeit für die Röntgenstrahlen war gestiegen. (Autoreferat.)

Die Röntgenausstellung.

Bericht über die ausgestellten Apparate.

Mit Beginn der Ausstellung hatte sich das aus den unterzeichneten Mitgliedern bestehende Komitee gebildet, welches den sämtlichen Ausstellern rechtzeitig die Mitteilung machte, dass es am 22. September vormittags 9 Uhr eine als Eröffnung der Ausstellung anzusehende Besichtigung der von den einzelnen Firmen ausgestellten Apparate vornehmen würde, die dann zugleich als Unterlage für diesen Bericht dienen sollte. Von den ausstellenden Firmen erklärten sich sämtliche zu dieser Vorführung bereit, bis auf die Allgemeine Elektricitätsgesellschaft Berlin und Fr. Dessauer, Aschaffenburg, über deren Apparate hier also nicht berichtet wird.

Die übrigen Firmen sind in derjenigen Reihenfolge aufgeführt, in welcher die Besichtigung stattfand. Bevor wir indessen zu den Einzelleistungen übergehen, muss hervorgehoben werden, dass die Beschaffenheit der Apparate durchweg eine vorzügliche war, so dass daher hier nur diejenigen Specialitäten der einzelnen Firmen hervorgehoben werden, welche sich entweder als neu oder als eine wesentliche Vervollkommnung bereits bekannter Apparate erwiesen.

1. W. A. Hirschmann, Berlin

führte als Neuheit eine Röntgenröhre vor, in welche zur Regulierung des Vakuums direkt von aussen her Luft eingelassen werden konnte. Es ist zu diesem Zwecke eine sehr enge Kapillare an die Röhre geschmolzen, auf deren äusserem Ende eine Gummidichtung liegt, die für gewöhnlich fest angepresst ist, im Bedarfsfalle aber durch eine Verschraubung für einen Augenblick abgehoben werden kann. Die Kommission überzeugte sich von der richtigen Funktion der Vorrichtung.

Ferner wurde eine transportable Röntgeneinrichtung vorgeführt, deren Induktor mit einer Accumulatorenbatterie von 9 Zellen sowie mit Platinunterbrecher betrieben wurde und dabei äusserst kräftige Funken bis zu 30 cm Länge gab.

2. S. Zossenheim, Hamburg.

Auch diese Firma hatte eine transportable Einrichtung ausgestellt, die ebenfalls mit Accumulatoren und Platinunterbrecher arbeitete, und deren Induktorium noch etwas kleiner war als das der vorigen, dafür aber allerdings auch eine etwas geringere Leistung gab. Diese Einrichtung soll nach Angabe der Firma englischen Ursprungs und im südafrikanischen Feldzuge in vielen Exemplaren zur Verwendung gekommen sein. Dieselbe wurde in der Regel mit einer Accumulatorenbatterie von 6 Zellen betrieben, konnte aber auch mit 110 Volt Spannung und elektrolytischem Unterbrecher arbeiten.

3. Max Kohl, Chemnitz

stellte einen geschmackvollen, für die Aufstellung im ärztlichen Sprechzimmer bestimmten Röntgenschrank vor. Ferner wurde ein 60 cm Induktor mit veränderlicher Selbstinduktion der Primärspule vorgeführt, der mit Wehneltunterbrecher nicht bloss einen ausgezeichneten Funkenüberschlag, sondern auch in Verbindung mit einer Röhre von

4. C. H. F. Müller, Hamburg

eine selten schöne Brustdurchleuchtung gab, wobei diese Röhre auch nach Verlauf mehrerer Minuten noch keine Änderung ihres Strahlencharakters aufwies.

5. Voltohm-Gesellschaft, München.

Als bemerkenswerte Neuheit führte diese Firma einen transportablen Apparat von ganz besonders kleinen Dimensionen vor, dessen Leistungen im Verhältnis zu seiner Grösse recht bedeutende waren. Der Platinunterbrecher derselben war mit einer neuartigen Präzisionseinstellung der Kontakte versehen, welche nach Angabe der Firma unter allen Umständen ein gutes Funktionieren dieses Unterbrechers gewährleisten soll. Der Apparat lässt sich ferner bei Vorhandensein einer Netzspannung von 110 Volt auch mit Wehneltunterbrecher betreiben und giebt dann mit diesem so reichliche Mengen sekundärer Energie, dass er wohl geeignet erscheint, bis zu einem gewissen Grade die grossen und teuren Apparate zu ersetzen.

6. Siemens & Halske, Berlin.

Von den Apparaten dieser Firma machte sich zunächst eine vollständige, auch von Accumulatoren unabhängige Kriegsausrüstung für den Betrieb mit Wehneltunterbrecher bemerkbar. Dieselbe erzeugte ihren Strom selbständig in einer durch Benzinmotor angetriebenen und direkt damit gekuppelten Dynamomaschine.

Sodann waren verschiedene geschmackvolle Formen des im Princip von Walter und Albers-Schönberg ausgearbeiteten Reguliertisches für den Wehneltunterbrecher, sowie auch zahlreiche Modelle der dazu gehörigen 3 und 6 stiftigen Unterbrecher ausgestellt.

Von besonderem Interesse war ferner noch die Art und Weise, wie von der Firma der Wehneltunterbrecher auch für direkten Anschluss an Wechselstromanlagen brauchbar gemacht wurde, indem nämlich einfach in Reihenschaltung mit der Röhre in den sekundären Stromkreis eine Funkenstrecke eingeschaltet wurde, welche nur die von der einen Phase des Wechselstroms herrührenden Unterbrechungen des Wehnelt in die Röhre gelangen liess.

7. Fr. Klingelfuss & Co., Basel.

Diese Firma, welche sich in physikalischen Kreisen speciell im Bau sehr grosser Induktionsapparate eines grossen Vertrauens erfreut, hatte ausser mehreren kleineren Apparaten dieser Art auch einen solchen von 100 cm Schlagweite ausgestellt. Die Kommission stellt mit Genugthuung fest, dass sie sich durch den Augenschein davon überzeugen konnte, dass der Apparat thatsächlich Funken von der erwähnten Länge lieferte, und zwar sowohl mit Quecksilber- als mit Wehneltunterbrecher.

8. Gebrüder Meyer, Minden.

Auch diese Firma betreibt den Induktorenbau als Specialität und dürfte auch insofern thatsächlich eine Verbesserung auf diesem Gebiete eingeführt haben, als ihre Apparate sich durch Dimensionen auszeichneten, die im Verhältnis zu ihrer Leistungsfähigkeit ganz besonders klein genannt werden mussten.

9. Reiniger, Gebbert & Schall, Erlangen.

Als Neuheit führte diese Firma einen Quecksilberturbinenunterbrecher vor, dessen Metallstrahl zum Unterschied von den bisher bekannten Formen dieses Apparates senkrecht in die Höhe spritzte und dabei durch die isolierenden Segmente einer in horizontaler Ebene rotierenden Scheibe bei jeder Rotation der letzteren dreimal unterbrochen wurde. Der Unterbrecher that sich wie alle übrigen Erzeugnisse der Firma durch eine sehr saubere und geschmackvolle Ausführung hervor.

10. R. Seifert & Co., Hamburg

hatten mehrere Exemplare der schon unter No. 6 erwähnten Reguliertische für den Betrieb mit Wehneltunterbrecher, sowie auch die dazu gehörigen Induktoren mit veränderlicher Selbstinduktion der Primärspule und Unterbrecher mit 3 resp. 6 Stiften ausgestellt.

11. Dr. Max Levy, Berlin

zeigte eine Röntgeneinrichtung mit 50-cm-Induktor, bei der ein elektrolytischer Lochunterbrecher mit nur einer einzigen Grösse des Loches sowie eine Primärspule mit nur einer einzigen Stufe der Selbstinduktion zur Verwendung kam, bei der aber alle diese Grössen derartig zueinander abgestimmt waren, dass man auch schon mit diesem verhältnismässig einfachen Instrumentarium allen in der Röntgenpraxis vorkommenden Aufgaben bis zu einem ziemlich hohen Grade der Vollkommenheit genügen konnte.

12. Mylius Ehrhardt, Berlin

führte eine Wasserkühlröhre mit Grunmach'scher Form der Antikathode vor. Dieselbe dürfte, sowohl was Belastungsfähigkeit als auch was Haltbarkeit anbetrifft, schon recht hohen Anforderungen genügen.

13. E. Gundelach, Gehlberg

hatte eine grosse Auswahl seiner bekannten, äusserst sauber gearbeiteten Röntgenröhren ausgestellt, unter denen auch verschiedene Exemplare allergrössesten Kalibers hervorragten. Als besondere Neuheit bemerkte man ferner auch eine Anzahl Drosselröhren (soupapes) darunter, deren Zweck es bekanntlich ist, die bei mangelhaft arbeitenden Instrumentarien auftretenden Schliessungsströme von der Röhre fern zu halten.

14. A. Krüss, Hamburg

hatte sich mit einigen, auf Walters Anregung hin angefertigten Röntgenstereoskopen an der Ausstellung beteiligt. Mit Hilfe derselben ist es möglich, in der Röntgenstereoskopie direkt die Originalplatten zu benutzen, so dass man also dann nicht mehr nötig hat, sich die letzteren erst zu verkleinern, ein Verfahren, das einesteils umständlich ist und andererseits auch natürlich stets eine gewisse Verschlechterung der Bilder mit sich bringt.

15. Harburger Gummi Kamm Comp. (W. H. Traun), Hamburg.

Hartgummirohre und Platten.

16. Schütze & Noack, Hamburg.

Röntgenkassetten. Entwicklungskästen für Standentwickelung und Plattenspülkästen.

17. Dr. Wagner, Hamburg.

Stereoskopkassette und photographische Hilfsapparate.

18. Müller-Uri, Braunschweig.

Eine Specialröhre für Lupusbehandlung.

Dr. Albers-Schönberg. Dr. Walter. Dr. R. Hahn.
Prof. Grunmach. Prof. Schiff.

Ausgestellt vom **städtischen Krankenhaus Altona**. a) Chirurgische Abteilung.

Missbildungen.

1. Aplasie des fünften Fingers und Metacarpus. Juchheim, 14 J., 11. X. 1898. — 2. Aplasie des vierten und fünften Fingers und deren Metacarpi, sowie des peripheren Endes der Ulna. Priess, 35 J., 3. VII. 1897. — 3. Hypoplasie der vierten Zehe und Metatarsus. Defekt des centralen Endes des Metatarsus IV. Hampel, 11 J., 29. VI. 1897.

Osteomyelitis.

4. Nekrose des Humerus. Sequester und Totenlade. 20. XI. 1897. — 5. Derselbe Humerus. Nach Extraktion des Sequesters. 4. VIII. 1898. — 6. Derselbe. Knochenhöhle, noch nicht ausgefüllt. IX. 1900. Alle drei Bilder von Struve. 18 J. (1900). — 7. Osteomyelitischer Herd im epiphysären Teil

des Tibiaschaftes. 15. I. 1897. — 8. Dieselbe Tibia nach der Aufmeisselung. Medialer Teil der Knochenhöhle noch nicht ausgefüllt. Beide (7 und 8) von Bruhn, 15 J., 11. IV. 1897. — 9. Folgen der Osteomyelitis. Knochenerweichung, Verbiegung, Fraktur der Tibia ($2^1/_2$ post operationem). Langhoff, 8 J. — 10. Osteo-Periostitis nach Typhus. Radius. Haack, 11 J., 11. VI. 1900.

Tuberkulose.

11. Spina ventosa am III. Metacarpus. Aldehus, 12 J, 1. V. 1900. — 12. Periostitis am Metacarpus IV bei Tuberkulose der Sehnenscheiden. Haack, 8 J., 8. III. 1897. — 13. Tuberkulose an der carpalen Epiphysenlinie der Ulna. Wenzel, 11 J., 30. VI. 1900. — 14. Schafttuberkulose der Ulna. Burstel, 3 J., 21. III. 1899. — 15. Tuberkulöser Herd in der Patella. Mit Jodoforminjektion. Benecke, 18 J., 23. VII. 1898. — 16. Tuberkulöser Herd im Hüftgelenke. Kopf, 28. V. 1900. — 17. Perforierende Tuberkulose des os ilei. Kühl, 20 J., 12. II. 1901. — 18. 30 Jahre alte Ankylose des Ellenbogengelenks nach Tuberkulose. Fahrenkrug, 65 J. — 19. Zerstörung des III. Metacarpus durch Tuberkulose nach der Resektion. — 20. Dieselbe Hand. Bardenheuersche Plastik vom Metacarpus IV. — 21. Dieselbe Hand. Endresultat der Plastik. No. 19, 20, 21 von Nitze, 15 J. 1897.

Tumoren.

22. Osteosarcoma femoris. Nizet, 22 J., 16. I. 1898. — 23. Dasselbe Bein. Heilung durch lokale Operation. 3 Jahre konstatiert. — 24. Exostose an der Grundphalanx des Zeigefingers. Reuter, 20 J., 10. III. 1897.

Luxationen und Frakturen.

25. Luxation des Radiusköpfchens mit Fraktur der Ulna. Steffen, 9 J., 9. VI. 1897. — 26. Pathologische Luxation des Hüftgelenks durch akute Coxitis. (Hintere Luxation). Frau Schneegans, 23. V. 1901. — 27. Dieselbe Hüfte nach der blutigen Reposition. Sechs Wochen post operationem. 24. VIII. 1901. — 28. Feiner Querbruch des Metatarsus I. Christensen, 23 J., 5. V. 1897. — 29. Feiner Querbruch des Unterschenkels. Rogge, 12 J., 15. V. 1901. — 30. Gut geheilte Vorderarmfraktur. Gottscheig, 13 J., 27. II. 1901. — 31. Schlecht geheilte Radiusfraktur mit Luxation der Ulna. Tulaschinsky, 49 J., 2. VIII. 1897. — 32. Ellbogengelenkfraktur (Condylus ext.) mit unvollkommener Luxation. Kruppa, 14 J., 4. VII. 1901. — 33. Derselbe Arm. Nach der Reposition und Naht. Vier Wochen nach der Operation. — 34. Fractura humeri, im collum chirurgicum. Drehung des oberen Endes nach aussen. Marotzek, 33 J., 1. VI. 1901. — 35. Dieselbe Fraktur. Nach der blutigen Reposition und Naht. 13. VI. 1901.

b) Medizinische Abteilung.

1. Pericarditis exsudativa. Barwa (weiblich) ♀, 25 J., 4. I. 1901. — 2. Aneurysma arcus aortae. Zander (männlich) ♂, 56 J., 15. III. 1901. — 3. Aneurysma arcus aortae. Zander ♂, 56 J., 20. VII. 1901. Injektion 154 g reiner Gelatine in 30% Lösung. — 4. Aneuyrsma arcus aortae. Zander ♂, 56 J. 11. IX. 1901. Pathologisch-anatomisches Präparat. — 5. Mediastinaltumor. Bronchialdrüsen-Schwellung bei Hoodgkinscher Krankheit. Goldschmidt ♂, 42 J., 27. VIII. 1901. — 6. Mediastinaltumor. (Sarcoma mediastini.). B . . . ♀, 48 J., 14. VI. 1901. — 7. Infiltration der linken Lungenspitze. Reimann ♂, 19 J., 28. IX. 1901. (Tuberkulose). — 8. Pleuritis exsudativa sinistra. Landau ♂, 30 J., 12. IX. 1901. (Exsudat klar-serös). — 9. Pleuritis exsudativa sinistra. Heuck ♂, 26 J., 12. IX. 1901. (Exsudat in den oberen Schichten trüb-serös; Exsudat in den unteren Schichten blutig-serös). — 10. Schrotsonde im stark erweiterten Magen. Schäper ♂, 42 J., 15. V. 1901. (Dilatatio ventriculi). — 11. Schrotsonde im Magen von normaler Grösse. Möller ♂, 28 J., 23. VIII. 1901. (Dyspepsia nervosa). — 12. Tuberkulöser Knochenherd der ersten Phalanx der linken Hand. Schrötter ♂, 26 J., 15. XII. 1900. — 13. Atrophie, Nekrose und Abstossung der dritten Phalangen. Pincus ♀. (Sclerodermie).

Ausgestellt vom **Königl. Universitäts-Institut für Untersuchungen mit Röntgenstrahlen in Berlin** wurden von **Prof. Dr. E. Grunmach** zunächst die von ihm konstruierten und erprobten, wichtigen Untersuchungsapparate, sowie Abbildungen derselben, ferner lehrreiche einfache und stereoskopische Diapositive der Aktinogramme aus dem Gesamtgebiete der Medizin, besonders von den Erkrankungen der inneren Organe ausgestellt.

Die von Prof. Dr. E. Grunmach ausgestellten Diapositive in der Grösse von 18:24 cm betrafen zahlreiche, interessante Fälle aus dem Gebiete der vergleichenden, normalen und pathologischen Anatomie, der klinischen Chirurgie, besonders der inneren Medizin, nämlich Erkrankungen des Centralnerven-, Cirkulations-, Respirations-, Digestions- und Harnapparats. — Ausser diesen grossen Diapositiven befanden sich in der Ausstellung des Universitäts-Instituts noch lehrreiche, stereoskopische Röntgenbilder aus den verschiedenen Zweigen der Medizin, hauptsächlich von Erkrankungen der Brustorgane, wobei noch zu bemerken wäre, dass die grossen Originalnegative dieser stereoskopischen Aktinogramme zur Sicherung der Diagnose teils im sagittalen, teils im diagonalen Durchmesser der Versuchspersonen gewonnen wurden.

Ausgestellt vom **Institut für medizinische Diagnostik**, Berlin.

1. Aufnahme-Apparat nach Cowl für Kopf, Thorax, Schulter und Abdomen in der aufrechten Körperstellung. Derselbe besteht aus einem Stuhl mit abnehmbarer und verstellbarer Vorderlehne, zur Fixierung von Kassetten und Nebenapparaten bestimmt. — 2. Respirations-Rheotom nach Cowl zur Herstellung von Aufnahmen des Thorax bezw. Abdomen in jeder erwünschten Phase der Respiration, um hierdurch die die Bildschärfe beeinträchtigenden Atembewegungen automatisch auszuschalten bezw. die Röntgenstrahlen nur in der bestimmten Respirationsphase zu erzeugen. Zu diesem Zwecke trägt der Apparat eine an beliebiger Stelle des Abdomens bezw. unteren Thorax anlegbare Platte und einen verstellbaren elektrischen Kontakt. Dieser schliesst einen schwachen Hilfsstrom (0,2 Amp.) und mittels eines elektromagnetischen Quecksilberschlüssels auch den Hauptkreis des Induktors nebst Unterbrechers. — 3. Röntgogramme des Thorax und Oberabdomen, aufgenommen durch summierte Exposition in den Expirationspausen (Rheotomverfahren).

Ausgestellt von **Geh. Rat Prof. Dr. Wolff**, Berlin.

1. Diapositive der normalen und pathologischen Architektur der Knochen. 2. Röntgenbilder zur Erläuterung der Bedeutung der unblutigen Einrenkung der angeborenen Hüftverrenkung.

Ausgestellt von **Dr. G. Joachimsthal**, Berlin.

6 Bilderserien von Kranken mit angeborener Hüftgelenksluxation vor und nach der gelungenen unblutigen Einrenkung.

Ausgestellt von **Dr. Max Scheier**-Berlin.

Eine Reihe von Skiagrammen über die Entwickelung der Zähne. Die Aufnahmen wurden mittels in die Mundhöhle eingeführter Films an einer Reihe von Individuen aus den verschiedenen Altersperioden ausgeführt, an einem Kinde von 2 Monaten, $2^1/_2$ Jahren, 6 und 11 Jahren. Ausserdem bringt er noch verschiedene Doppelmissbildungen, so einen Kephalo-tharacopagus. Bei einer andern ist Brust und Bauch zusammengewachsen, es bestehen 2 Köpfe, 4 obere Extremitäten, dagegen nur 2 ausgebildete untere Extremitäten und noch ein Stumpf, in dem der Oberschenkel sich befindet u. s. w.

Ausgestellt von **Dr. Immelmann**-Berlin.

1) Moulagen von Händen, die mit Röntgendermatitis behaftet sind.

Dieselben geben die Veränderungen, die die Röntgenstrahlen an den Händen des Experimentators, der jetzt fünf Jahre mit ihnen arbeitet, hervorgerufen haben, auf das deutlichste wieder. Am meisten befallen sind die dorsalen Flächen der Finger, die bei der Durchleuchtung der Objekte den Strahlen am meisten ausgesetzt waren. Die Haut ist gerötet und in allen ihren Lagen verdickt. An ca. zehn Stellen finden sich hornige, flache Warzenbildungen, die zum Teil äusserst schmerzhaft für den Träger derselben sind. Die Nägel, besonders die der Zeige- und Mittelfinger sind atrophisch und vollständig zerklüftet; die Haut über den Nagelwurzeln schiebt sich weit auf die Nägel herauf (pterygium unguium).

2) 22 Bilder, fast das ganze Anwendungs-Gebiet der Röntgenstrahlen in der Medizin umfassend; dieselben sind sämtlich auf die Grösse 13×18 reduziert. Den Originalen sind durch das sogen. Kilometerverfahren hergestellte Reproduktionen beigefügt.

1. Os intermedium cruris. 2. Sesambein auf der Rückseite des Kniegelenks. 3. Missbildung der Grundphalangen beider Zeigefinger. 4., 5. Kugel im Schädel. 6. Isolierte Fractur der Grundphalange des vierten Fingers. 7. Querfraktur des Radius unterhalb der Epiphysenlinie. 8. Fractura colli humeri. 9. Querfraktur der Tibia und Stückbruch der Fibula. 10. Traumatische Epiphysenlösung der Tibia. 11. Fractur und Luxation der Tibia. 12. Luxation der Ulna und des Radius, sowie Absprengung des condyl. extern. humeri. 13. Einseitige angeborene Hüftgelenksluxation (Pfanne tadellos erhalten). 14. Doppelseitige angeborene Hüftgelenksluxation (Pfanne mässig). 15. Blutig operierte beiderseitige angeborene Hüftgelenksluxation. 16. Coxa vara dextra. 17. Luetische Erkrankung der Ulna. 18. Tuberculöse Erkrankung des Kniegelenks. 19. Tuberculosis pulmonum. 20. Aneurysma arc. Aortae. 21. Brustkorb eines totgeborenen Kindes. 22. Brustkorb eines Kindes, welches sechs Stunden nach der Geburt gelebt hat.

3) Die Anwendung der Röntgenstrahlen in der Medizin.

Festschrift anlässig des fünfjährigen Bestehens der Anstalt für physikalische Therapie von Dr. Immelmann-Berlin. Herbst 1901.

Verfasser führt in kurzen Abschnitten dem Leser vor Augen, wo und wann die Röntgenstrahlen jetzt in der Medizin angewandt werden. Zur Illustration sind der Schrift Bilder aus den einzelnen Gebieten beigefügt.

A. Eine Tafel 35 : 50 mit 15 Diapositiven. Die einzelnen Bilder stellen dar: 1. Brustorgane aus der Leiche eines Schwindsüchtigen mit Spitzen-Caverne. 2. Dasselbe Präparat nach Aufblasen der Lungen. Man sieht die Caverne, phthisischen Herde etc. besser. 3. Brustkorb eines Lebenden in Inspirationsstellung mit kreisrunder Caverne. 4. Neugeborenes Kind, das noch nicht geatmet. Die Brustorgane sind nicht differenziert. 5. Tabisches Hüftgelenk (starke Knochenansätze, fractura colli femoris), in vivo cf. Bloch ärztliche Sachverständigen-Ztg. 6. Normales Hüftgelenk (zum Vergleich). 7. Brustkorb: Weichteilbild in vivo. 8. Derselbe Brustkorb: Knochenbild. 9. Enteroptose: weicher Magenschlauch ohne Füllung mit Schrot oder dergleichen sichtbar, vgl. Becher, Dr. med. Woch in vivo. 10. Sinus sagittalis und die Bogengänge in vivo: Aufnahme in etwas schrägem Durchmesser. 11. Nierensteine beiderseits Phosphors. in vivo. 12. Aortenaneurysma in vivo. 13. Mediastinaltumor in vivo. 14. Geringe arthritische Veränderungen an Fingergelenken in vivo. 15. Defekte an den Endphalangen durch lokale Asphyxie bewirkt (cf. Lippmann, Verein für innere Medizin).

B. Einige Stereoskopbilder aus dem Jahre 1897. 1. Hand mit Kugel. 2. Hand mit Nadel, Jodoformstreifen und stärkerer Verband. 3. Leichte Kyphoscoliose. 4. Becken normal.

C. Ein Apparat, der es ermöglicht, sowohl im Liegen, als im Stehen die Organe senkrecht auf die Haut resp. eine andere Schreibfläche zu projicieren.

D. Einige Schutzapparate für die Untersucher gegen Röntgenstrahlen.

Ausgestellt vom **Allgemeinen Krankenhause Hamburg-Eppendorf.**

I. Chirurgische Abteilung.

1—20. Knochentumoren und entzündliche Knochenveränderungen in Abzügen und Diapositiven. 21—50. Die Entwickelung des knöchernen Fussskelettes (Dr. Sick). 51—70. Normale Extremitäten mit anatomischen Varietäten und seltenen Frakturen.

II. Medizinische Abteilung.

1—13. Erkrankungen der Brustorgane einschliesslich der Rippen und Brustwirbel. 14. Oxalatsteine. 15. Osteogenesis imperfecta. Multiple intrauterine Frakturen.

Ausgestellt von der **Anatomie des Allgem. Krankenhauses Eppendorf** (Dr. Fraenkel).

18 Photogramme auf Wachstum der Wirbelsäule bezüglich. 8 Photogramme auf Tuberkulose der Wirbelsäule bezüglich. 11 Photogramme auf maligne Tumoren der Wirbelsäule bezüglich. 5 Photogramme auf Frakturen der Wirbelsäule bezüglich.

Ausgestellt vom **Hafenkrankenhaus**, Hamburg.

1—7. Sieben Spiralfrakturen des Unterschenkels.

Ausgestellt von **Dr. R. Hahn** und **Dr. Albers-Schönberg**, Hamburg.

Photographien von Patienten, welche mit Röntgenstrahlen behandelt und geheilt, resp. gebessert wurden: 1. Ekzeme. 2. Psoriasis. 3. Lupus. 4. Sycosis.

Ausgestellt von **Dr. Albers-Schönberg**, Hamburg.

1. Eine Kollektion Nierensteine, Ureterensteine, Blasensteine, Harnröhrensteine, Speichelstein. 2. Gallensteine in vivo nachgewiesen (Fall: Frau W . . . n); man sieht schwach angedeutet die Gallenblase und zwei aller Wahrscheinlichkeit auf Konkremente zu beziehende Schatten. Klinisch erscheint die Diagnose Gallensteine gesichert, indessen ist Patientin bis z. Zt. noch nicht operiert. Über diesen Fall wird später ausführlich berichtet werden. 3. Eine Kollektion Zahnaufnahmen, welche die Anwendungsweise der Röntgenstrahlen in der Zahnheilkunde demonstrieren. 4. Chirurgisch-diagnostische Aufnahmen. Spondylitis tuberculosa. Osteomyelitis (Sequester) [normale Lendenwirbelsäule vom Erwachsenen. Strukturbild]. Fraktur der Lendenwirbelsäule. Knochentuberkulose. Knochensyphilis. Rhachitis. Frakturen. Luxationen. Tumoren. Knöcherner Tumor des Sternum. 5. Innere Medizin. Oesophagusdiverticel. Verkalkte Bronchialdrüsen. Arteriosclerosen. Infiltrationsherde in der Lunge. Bei Lungensyphilis (Gummen). Aufnahmen, welche die Verzweigung der Bronchien in der Lunge zeigen.

Ausgestellt von **Dr. Peter Bade**, Hannover.

1.—12. Tuberkulose der Lunge. 13. Ankylosierende Entzündung der (Hals) Wirbelsäule. 14. Ankylosierende Arthritis, Arteriosklerose, cor bovinum. 15. Aortenaneurysma. 16. Schädel mit Stiftzahn und Plomben. 17. Minimaler Kupfersplitter im Auge (extrahiert). 18. Kugel im Auge. 19. Zündhütchensplitter im Auge. 20. Nadel in der Hand. 21. Komplizierte Fraktur der Grundphalangen II, III, IV, V und der Mittelphalangen II, IV, V, nach der Heilung (sechs Monate). 22. Radius und Ulnafraktur. Zertrümmung der Handwurzelknochen (geheilt). 23. Rissfraktur des Olecranon. 24. Ellbogengelenkfraktur. 25. Schultergelenk einer habituellen Schulterluxation (reponiert). 26. Schultergelenk eines einjährigen Kindes, angeblich Fractura colli humeri durch Ossificationskerne vorgetäuscht. 27. Isolierte Fraktur des Metatarsus II. 28. Isolierte Fraktur des Metatarsus I und II. 29. 30. Geheilte Kompressionsfraktur des Talus. 31. Geheilte Calcaneusfraktur. 32. Geheilte Malleolenfraktur. 33. Silberdrahtnaht der

Kniegelenkskapsel bei habitueller Luxation. 34. Luxatio ilica traumatica bei einem 28jährigen Mann. 35. Luxatio coxae congenita. 36. Fractura colli femoris bei einem 21jährigen Mädchen. 37. Dolores pedis, röntgographisch fand sich ein minimales Ganglion des Extensor pollicis longus (excidiert). 38. Tuberkulöser Herd des Os cuboideum. 39. Tuberkulose der Fusswurzelknochen bei einem zweijährigen Kind. 40. Ausgeheilte Tuberkulose im condylus femoris. 41. Coxitis. 42. Arthritis gonorhoica des Talo-cruralgelenkes und Talo-calcanealgelenkes. 43. Genu-rhachiticum. 44. Verdickung der Fibula als Ursache von Schmerzen im Verlauf des Nervus ischiadicus. 45. Gesundes Knie derselben Person zum Vergleich. 46. Alte Osteomyelitis humeri. 47. Periostis femoris im Anschluss an Spondylitis. 48. Ostitis cystica-Recklinghausen, veranlasste die Fehldiagnose Ecchinococcus.

Ausgestellt von **Professor Dr. G. Port**, Heidelberg.

Zahnheilkunde. A. Skelettaufnahmen.

1. Neugeborenes Kind. 2. Zweijähriges Kind. 3. Sechsjähriges Kind. 4. Achtjähriges Kind. 5. Erwachsener. 6. Abgenützte Zähne.

B. Zahnaufnahmen.

7. Drei Zahnaufnahmen.

C. Aufnahmen am Patienten.

8. Retinierter Eckzähne. 9. Abgebrochener Wurzelkanalbohrer. 10. Knochensplitter im Kiefer. 11. Tief frakturierte Wurzel. 12. Persistierende Milchzähne. 13. Zwillingszahn. 14. Oberkiefer eines sechsjährigen Kindes. 15.—17. Abscesshöhlen im Kiefer. 18. Praemolarwurzel im Kiefer. 19. Verspäteter Durchbruch der Praemolaren. 20. Pyorrhoea alveolaris.

Ausgestellt von der **Chirurgischen Klinik**, Leipzig.

1. Hernia diaphragmatica. 2. Experiment an der Leiche, um zu zeigen, wie weit zwei Finger, die von einer Ösophagotomiewunde und vom Magen aus in den Osophagus eingeführt sind, einander genähert werden können. Empyemhöhle mit Quecksilberschlauch gefüllt. 3. Empyem vom Kind, vor und nach der Entleerung, mit Jodoform gefüllt und unter Aspiration. 4. Aufnahme der Brustwirbelsäule in Schräglage: zwei normale vom Erwachsenen, normale vom Kind. 5. Tuberkulose des 9. und 10. Brustwirbels. 6. Tuberkulose des 10. Brustwirbels. 7. Normaler Thorax in Schräglage, Sonde im Ösophagus.

Ausgestellt von **Geh. Rat Prof. Dr. v. Ziemssen** und **Prof. Dr. Rieder**, München.

Hernia diaphragmatica. Divertic. oesoph. Restrictio thorac. metapleuritica. Aneurysm. aortae. Nephrolith. Myositis ossificans. Microdactylie. Atheromatosis aortae. Caries vertebrae. Dextrocardia congenita. Insuff. et stenos. Valo mitr. Pneumothorax. Vitium cordis congenitum. Carcinoma cardiae. Tuberculosis pulmon.

Ausgestellt von **Dr. H. Strebel**, München.

1. Apparate für Behandlung mit Induktionslicht; a) für äussere Haut, b) für Körperhöhlen. 2. Photogramme von mit Induktionslicht behandelten Fällen. 3. Photogramme mit Illustration der photochemischen Leistung der Ultraviolettstrahlen.

Ausgestellt von **Prof. Dr. Schuchardt**, Stettin.

Da durch die bisher üblichen Reproduktionsverfahren, welche Röntgenbilder im Druck wiedergeben sollen, viele Feinheiten verloren gehen, welche ein geübtes Auge auf der Originalplatte noch zu erkennen vermag, so fertigte Herr Schuchardt-Stettin nach einem von ihm in den Fortschritten auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen Band IV beschriebenen Verfahren Zeichnungen der Originalplatten an, teils in natürlicher Grösse mit Kreide, teils verkleinert mit Bleistift, welche sich zur Reproduktion durch Photo- oder Lithographie vorzüglich eignen. Er stellt eine Anzahl solcher Zeichnungen nebst den zugehörigen Originalplatten, sowie ein Album mit Abbildungen von 50 Frakturen an den unteren Extremitäten vor, die mit Bleistift ausgeführt worden sind.

Ausgestellt von **Dr. T. Sjögren**, Stockholm.

1. Röntgenphotographien vom menschlichen Körper. Normalbilder.

1. Kopf, 28jährige Frau. 2. Brustkorb, 12jähriges Mädchen. 3. Schultergelenk, 35jährige Frau. 4. Hüftgelenk, 30jähriger Mann. 5. Kniegelenk, 35jährige Frau. 6. Fuss, 40jähriger Mann. 7. Fussblatt, 25jähriges Mädchen. 8. Hand, 32jähriger Mann.

2. Zahnphotographien.

1. Normalbilder von erwachsenen Menschen. 2. Normalbilder von Kindern. 3. Retinierte Zähne; Schiefstellungen; Cysta der Zahnwurzel.

Ausgestellt von **Dr. Kienböck** und **Dr. Holzknecht**-Wien.

(Tafel VII.) 10 Kameraaufnahmen technischer Nebenvorrichtungen. 1. u. 5. Aufnahmestuhl für Thorax und Schulter in verschiedener Armierung. 2. Arrangement desselben für ventro dorsale Thoraxaufnahme. 3. Arrangement desselben für dorso ventrale Thoraxaufnahme (die Lehne ist abnehmbar und wird

über die Beine des Sitzenden wieder angesteckt). 4. Arrangement für Zahnaufnahmen. 6. u. 7. Arrangement für Schulteraufnahmen (Aufstützen der Ellenbogen, wodurch die Schulter vom Thorax abgehoben und ihre respiratorische Bewegung ausgeschaltet wird). 7. Vorrichtung zur Fixation des Kopfes, Fluorescenzschirm für den Mund, Punktograph. 8. u. 9. Vorrichtung zur Fixation für seitliche Finger- und Armaufnahmen (Umfassen eines vertikalen Stabes mit der Faust). 10. Diapositivbühne für Verkleinerungen zu Demonstrationszwecken.

(Tafel X, einzeln.) Schulteraufnahme bei Ausschluss der respiratorischen Verschiebung (Wien. klin. Rundschau 1901, No. 26). Eine seltene Lokalisation einer Arthropathie bei Syringomyelie. Hände bei Akromegalie, Fuss des gleichen Falles. Nebst den übrigen Eigenschaften des akromegalischen Skelettes sind besonders die unregelmässigen Wucherungen der Spongiosen stark ausgeprägt. Hand eines Falles von echter Gicht. Nebst unregelmässigen Destruktionsvorgängen an den Gelenken finden sich die cystenartigen Bilder der urathältigen Tophi. Akute Knochenatrophie bei einem Falle von Fraktur und Pseudarthrosenbildung (beider Unterarmknochen). Auch ohne Vergleich mit dem mitaufgenommenen gesunden Arm sieht man 1. dass alle Spongiosen des Armes und der Hand durch starken Kalkverlust sehr blass geworden sind, dass die Knochenstruktur derselben 2. unscharf und verschwommen ist und 3. weitmaschig geworden ist.

Ausgestellt von **Dr. G. Holzknecht**-Wien.

(Tafel I.) Technisches. 1. Vorrichtung zum Abtönen des Lichtes für Bromsilber-Kopierverfahren. 2. Arrangement für die Thorax-Durchleuchtung und Aufnahme (Röhrenwandarm, hängende Bleiblende, hängender Fluorescenzschirm, Aufnahmestuhl, eingehende Würdigung findet sich in der „röntgenologischen Diagnostik der Erkrankungen der Brusteingeweide, des Ausstellers). 3. Entwicklungstisch, automatische Entwicklermischung, Entwicklungsrahmen aus Blech, (Firma R. Siebert, Wien). 4. Äquilibrierte Bleiblende und Fluorescenzschirm aus Bild 1. 5. Negativbühne für künstliches Licht (Bogenlampe). 6. Negativbühne für künstliches Licht (Glühlampe).

(Tafel VI.) 1. Sycosis barbae I, vor der Behandlung. 2. Derselbe Fall, Reaktion abklingend. 3. Derselbe Fall, geheilt. 4. Sycosis barbae II, während der Reaktion. 5. Derselbe Fall, geheilt.

(Tafel VII.) Alopecia areata (7 Bilder eines Falles). 1 u. 2. Vor der Behandlung 8 Herde am Hinterkopf, Bestrahlung bloss der hinteren Kopfhälfte. 3. Nach dem Defluvium mit stehenbleibenden Haarkränzchen um jeden Herd. 4. u. 5. Beginnendes Wachstum, zuerst in den Herden. 6 u. 7. Vollständige Behaarung des bestrahlten Hinterkopfes, ein neuer Herd über der Stirne rechts.

(Tafel VIII.) Eigentümlicher Fall von über das ganze Skelett verbreiteter Osteoatrophie (8jähr. Knabe). Blattdünne Kompakta, rareficierte, blasse, weitmaschige Spongiosen mit consecutiven, deformierenden Gelenksveränderungen. 1. Knie, 2. Ellenbogen, 3. Füsse, 4. Hand.

(Tafel IX.) 1. Kongenitale Verkrümmung beider Unterschenkelknochen. 2. Luetische Ostitis und Osteomyelitis humeri. 3. Spätrhachitis, 18 J.; dazu vergleichsweise normales Handgelenk. 4. Typische Entlastungsdeformation und Strukturumbau bei Hallux valgus.

Ausgestellt von **Dr. Kienböck**-Wien.

(Tafel IV.) Bilder eines mit Röntgenlicht behandelten Falles von Alopecia areata (Pelade decalvante, seit drei Jahren bei einem 26jährigen Mann bestehend). 1. Vor der Behandlung. 2. u. 3. Nach Bestrahlung der vorderen, 4. u. 5. nach Bestrahlung der hinteren Kopfhälfte.

(Tafel V.) Zwei Nierensteine rechts, Resektion beider Hüftgelenke wegen Arthritis deformans, Kyphoskoliose.

Ausgestellt von **Prof. Dr. Schiff**-Wien.

I. Röntgentherapie.

a) Farbenbilder (kolorierte Photographien von Patienten vor und nach der Behandlung).

Lupus vulgaris, 2 Fälle. Lupus exulc. nasi et lab. Lupus vulgaris genae utr. ectrop. palp. inf. sin. Lupus vulgaris tumid et exulc. faciei et mucosae oris, palati duri et mollis es septi narium. Favus, 2 Fälle. Sycosis et Blepharitis. Sycosis barbae. Hypertrichosis.

b) Farbige Diapositive von Patienten vor und nach der Behandlung.

Sycosis et blepharitis. Lupus vulg. Lupus vulg. exulc. nasi et lab. Lupus erythematodes Lupus vulg. trumid exulc. faciei et mucosae oris, palati duri et mollis et septi narium. Hypertrichosis. Favus. Sycosis barbae.

II. Röntgenographie (Copien).

a) Normal.

Kopf. 2 Becken. Fuss. Kopf mit Rumpf. 2 Thorax. Stellung des Atlas. Ober- und Unterschenkel, seitl. Ober- und Unterschenkel, von vorne.

b) Pathologische.

Hackenfuss. Fuss, Fractura sanata. Typische Radiusfractur. Tbc. d. Handwurzelknochens und

Fractura sanata. Dislocatio post fracturam sanatam. Fractura radii et ulnae, 2 Bilder. Tbc. des Ellenbogengelenkes. Contusio pedis.

Ausgestellt von **Dr. Kaiser** (Wien): Schutzapparat für Röntgenbehandlung.

Der Apparat besteht aus einem an nach allen Richtungen (Kugelgelenk) drehbarem Stativ angebrachten Blei-Trichter von etwas grösserem Durchmesser, als die zur Behandlung verwendete Röhre. Die Höhe des Trichters beträgt im normalen Mittel 15 cm und kann durch Abschneiden der Spitze kürzer gemacht werden, wodurch sich der Trichter in einen Kegelstutz mit variabler Offnung verwandelt. Bei Benutzung schneide ich mir diese Öffnung entsprechend der zur Behandlung kommenden Welle und biege zugleich den Bleimantel der Gestalt des kranken Teiles anpassend. Der Vorteil dieses Apparates vor anderen Bleiblenden ist der, dass ich die X-Strahlen quasi konzentriere und dadurch die Behandlungsdauer bedeutend abzukürzen im stande bin; weiter behandle ich nur die erkrankte Stelle damit und bin vor einer schädlichen Reaktion in den gesunden Partien geschützt. Dieser Apparat hat sich in der Praxis sehr gut bewährt.

Apparat zur Ausnützung des Induktions-Funkenlichtes.

(Lichttherapie.)

Dieser Apparat besteht aus zwei nahe aneinander gerückten Elektroden, die von einander gut isoliert die Anode ist als Spitze, die Kathode als an der Peripherie mit vielen Spitzen besetzte Platte hergestellt. Das bei Anschluss an einen Induktionsapparat durch den Funken erzeugte Licht wird durch einen aus Magnalium bestehenden Hohlspiegel in den Fokus des Letzteren konzentrirt und hier auf die zu behandelnde Hautpartie appliziert. Hierbei gelangen mir zahlreiche Fälle von Heilungen, die anderen Therapien trotzten, in überraschend kurzer Zeit.

Beide genannten Apparate wurden von der Firma Reiniger, Gebbert & Schall (Wien) fertiggestellt.

Ausgestellt von der **K. K. tierärztlichen Hochschule** (Prof. Dr. Reisinger) in Wien.

Tafel I. 1. Carpalgelenk der Ziege; knöcherne Anchylose. 2. Verschluckte Nähnadel im Becken nach Perforation des Darmes (Extraction) Hund. 3. Pferdehuf ohne Beschlag. In die Endphalange eingetriebener Hufnagel; Rest eines solchen im Horn. 4. Schildkröte. Tafel II. 5. Ossificationsverhältnisse am neugeborenen Hund. 6. Monarthritis articulationis cubiti mit periarticulären Ossificationen und Hygrom (Hund). 7. Doppelter Bruch der Fibula (Hund). 8. Fractura colli femoris (Hund). 9. Supracondylärer Bruch des Humerus mit starker Dislocation ad long (Hund). Tafel III. 10. Periostitis traumatica humeri (Dogge). 11. Luxation des Schultergelenkes (Hund). 12. Luxatio coxae traumatica (Hund). 13. Fremdkörper aus Metall im Schlund (Hund). Tafel IV. 14. Normaler Pferdehuf beschlagen. Tafel V. 15. Fraktur beider Unterarmknochen (Hund).

Ausgestellt von **Dr. César Comas Llaberia** und **Dr. Agustin Prió Llaberia**, Barcelona.

I. Embryologie.

1. Menschlicher Fötus, 5 Monate alt (extrauterine Schwangerschaft). A. Direkte Photographie desselben. 2. Menschlicher Fötus, 3 Monate alt. 3. Menschlicher Fötus, 5 Monate alt. 4. Menschlicher Fötus, 5 Monate alt. 5. Menschlicher Fötus, 6 Monate alt. 6. Menschlicher Fötus, 7 Monate alt. 7. Menschlicher Fötus, 8 Monate alt. 8. Menschlicher Fötus, 9 Monate alt. 9. Lammfötus (Syncephalus).

II. Intraorgane Fremdkörper.

10. Linke Hand. Volarseite. Schrotkorn im Daumen. 11. Linker Ellenbogen. Innenseitliche Aufnahme. Eingesprengte Schrotladung. Bruch des unteren Endes des Humerus. Auf dem Bilde erscheinen die Entwässerungsrohre zur Reinhaltung und zur Heilung der Wunde. 12. Schädel. Linksseitige Aufnahme. Eingesprengte Schrotladung in der äusseren Wand der linken Augenhöhle und in der Fossa derselben, Bruch der ersteren und Entleerung des linken Augapfels. 13. Schädel. Rechtsseitige Aufnahme. Intraocularer metallischer Fremdkörper. 14. Schädel. Linksseitige Aufnahme. Geschoss am oberen linken Maxillarknochen. 15. Schädel. Linksseitige Aufnahme. Mausergeschoss in der linken Higmorshöhle. Im Röntgenbilde erscheint desgleichen der Ohrring derselben Seite. 16. Schädel. Linksseitige Aufnahme. Revolvergeschoss an der äusseren Wand der linken Augenhöhle. In dem Röntgenbilde erscheinen auch einige Bleiplättchen zur Orientierung. 17. Rechtes Kniegelenk. Aufnahme von hinten. Pistolenkugel Lefaucheux, Kaliber 15 mm, in der Kniekehle. Das Bild erscheint verzerrt, Geschoss am Schenkelknochen abgeplattet. 18. Linke untere Extremität. Aussenseitige Aufnahme. Geschoss in der Kniekehle mit Splitter desselben im Schenkelknochen. Bruch desselben, Osteomyelitis (S. auch No. 46). 19. Rechte Hand. Volaraufnahme. Nadelstück in der Handfläche, in der Höhe des Kopfes des ersten Metakarpalknochens. Der erste Daumenknochen erscheint durch einen früheren Fingerwurm zerstört. 20. Rechte Hand. Volaraufnahme. Nadelstücke in der Handfläche. 21. Rechtes Knie. (Mädchen, 10 Jahre alt.) Aufnahme von hinten, Nadelstück in der Kniescheibensehne. 22. Thorax. (Knabe, 3 Jahre alt.) Rückenaufnahme. Ein Fünfcentimostück in der Speiseröhre. 23. Thorax. (Knabe,

7 Jahre alt.) Rückenaufnahme. Ein Pesetastück in der Speiseröhre. 24. Thorax. (Knabe, 3½ Jahre alt.) Rückenaufnahme. Ein Fünfcentimostück in der Speiseröhre. 25. Bauchgegend. (Knabe, 9½ Jahre alt.) Bauchaufnahme. Ein Geldstück im Magen.

III. Krankheiten der Knochen und Gelenke.

26. Trockner Schädel eines Erwachsenen. Linksseitige Aufnahme. Studium der Knochenstruktur: An mehreren Stellen des Schädels sind einige Metallkörper eingeführt. 27. Unterkieferknochen. Pathologisches Stück. Linke Kinnlade von einer Resektion infolge Knochencarcinoms herrührend. 28. Schädel. Rechtsseitige Aufnahme. Myxoma des Stirnbeines. B und C. Direkte Photographien des vorigen Falles (No. 28). Zwei Aufnahmen. 29. Rechter Ellenbogen. Seitliche Aufnahme. Osteochondroma. 30. Rechter Ellenbogen. Derselbe Fall (No. 29) nach der Extirpation des Geschwürs und Resektion des Ellenbogens. Seitliche Aufnahme. D und E. Photographien des vorigen Falles (No. 29). 31. Linke Schulter. Aufnahme von vorn. Bruch am äusseren Drittel des Schlüsselbeines. 32. Linke Schulter. Aufnahme von hinten. Bruch am Humeruskopf. 33. Rechter Ellenbogen Innenseitige Aufnahme. Bruch am unteren Ende des Oberarmknochens. 34. Rechter Ellenbogen. Aufnahme von hinten. Derselbe Fall wie No. 33. 35. Linker Ellenbogen. Aussenseitige Aufnahme. Bruch am oberen Ende des Radius. 36. Linker Ellenbogen. Derselbe Fall wie No. 35. Aufnahme von hinten. 37. Rechter Ellenbogen. (Knabe, 5 Jahre alt.) Seitliche Aufnahme. Bruch der Epitrochlea. 38. Linker Ellenbogen (normal). Zum vorigen Fall No. 37. Seitliche Aufnahme. 39. Linker Vorderarm. Aufnahme von vorn. Bruch der Ulna und des Radius. 40. Linker Vorderarm. Innenseitliche Aufnahme. Derselbe Fall wie No. 39. 41. Rechter Vorderarm. Aufnahme von hinten. Bruch der Ulna und des Radius im mittleren Drittel. 42. Rechter Vorderarm. Aussenseitliche Aufnahme. Derselbe Fall wie No. 41. 43. Linker Vorderarm. Volarseitliche Aufnahme. Bruch am unteren Ende des Radius. 44. Linker Vorderarm. Innenseitliche Aufnahme. Derselbe Fall wie No. 43. 45. Linkes Handgelenk. Volarseitliche Aufnahme. Bruch der Apophysis styloides der Ulna. 46. Untere linke Extremität. Aussenseitliche Aufnahme. Bruch am Oberschenkelknochen Osteomielitis. Derselbe Fall wie No. 18 nach Extraktion des Geschosses. 47. Linkes Knie. (Mädchen, 6 Jahre alt.) Aufnahme von vorn. Bruch am unteren Ende des Oberschenkelknochens. 48. Linkes Knie. Aussenseitliche Aufnahme. Derselbe Fall wie No. 47. 49. Linker Unterschenkel. Aufnahme von hinten. Bruch am oberen Ende des Schienbeines. 50. Rechter Unterschenkel. Aufnahme von hinten. Bruch am unteren Drittel des Schienbeines und der Fibula. 51. Rechter Unterschenkel. Innenseitliche Aufnahme. Derselbe Fall wie No. 50. 52. Linker Unterschenkel. Aufnahme von hinten. Bruch der Tibia und der Fibula am unteren Drittel. 53. Linker Unterschenkel. Aussenseitliche Aufnahme. Alter Bruch der Tibia und der Fibula am unteren Drittel. 54. Linker Unterschenkel. Aufnahme von hinten. Derselbe Fall wie Nr. 53. 55. Linker Fuss. Aufnahme von unten. Bruch des I. Metatarsalknochens und der Gelenkpartie des I. Keilbeines infolge eines Geschosses. Abnahme eines Stückes des I. Metatarsalknochens. 56. Linker Unterschenkel. Aufnahme von hinten. Resektion des unteren Drittels der Fibula, infolge Osteochondrom. Regeneration des resecierten Stückes, welches viel durchlässiger als der frühere Knochen erscheint. 57. Rechter Fuss. Seitliche Aufnahme. Bruch der Tibiotarsalgelenkknochen infolge eines Geschosses. Ankylose. 58. Linker Ellenbogen. Aufnahme von hinten. Luxation des Ellenbogengelenkes und Abfall einiger Stücke des Kondylus und Epikondylus. 59. Linker Ellenbogen. Aufnahme von aussen und hinten. Luxation des Vorderarms nach hinten und aussen. Bruch des Epikondylus und des Kondylus. 60. Linker Ellenbogen. Innenseitliche Aufnahme. Derselbe Fall wie No. 59. 61. Linker Ellenbogen. Innenseitliche Aufnahme. Luxation nach hinten des Vorderarmes. Bruch des Kondylus und Epikondylus. 62. Rechtes Knie. Aussenseitliche Aufnahme. Veraltete Luxation. 63. Rechtes Knie. Aufnahme von hinten. Derselbe Fall wie No. 62. 64. Linker Ellenbogen. Seitliche Aufnahme. Ankylose. 65. Rechte Hand. Volaraufnahme. Chronisches Oedem. Osteitis an den Carpal-, Metacarpal- und Fingerknochen. 66. Linke Schulter. Aufnahme von hinten. Osteitis an der Epif. sup. hum. 67. Resecierter Humeruskopf des vorigen Falles No. 66. Zwei Aufnahmen: 1. Ganzer Kopf, 2. derselbe in drei Fragmenten. 68. Becken. Aufnahme von hinten. (Mädchen, 8 Jahre alt.) Osteitis rarefaciens am Femurhalse mit Atrophie des Kopfes: Luxation. 69. Becken. Aufnahme von hinten, derselbe Fall wie No. 68, 3 Jahre später. 70. Linker Fuss. Aufnahme von unten. Osteitis rarefaciens des Würfelbeines. 71. Linke Schulter. Aufnahme von hinten. Osteomyelitis des oberen Humerusendes. 72. Linker Vorderarm. (Knabe, 13 Iahre alt.) Aufnahme von hinten. Osteomyelitis cron. radii. 73. Linker Oberschenkel. (Knabe, 15 Jahre alt.) Aussenseitliche Aufnahme. Osteomyelitis des Oberschenkels. Sequester, Veralteter Bruch. 74. Rechter Unterschenkel. Aufnahme von hinten. Osteomyelitis der Tibia. 75. Rechter Unterschenkel. Aussenseitliche Aufnahme. Osteomyelitis der Tibia am unteren Drittel. 76. Rechte Hand. (Knabe, 7 Jahre alt.) Volarseite. Caries tuberc. an der 1. Phalanx des kleinen Fingers. 77. Linke Hand. (Knabe, 7 Jahre alt.) Volarseite. Osteoarthritis tuberc. des Handgelenkes. 78. Linker Ellenbogen. Innenseitliche Aufnahme. Arthritis tuberculosa. 79. Linker Ellenbogen. Innenseitliche Aufnahme. Arthritis tuberc. des Ellenbogens Caries am Radius. 80. Wirbelsäule. (Mädchen, 8 Jahre alt.) Aufnahme von hinten. Pottsche Krankheit in

der Lendengegend. 81. Becken Aufnahme von hinten. Dieselbe Patientin von No. 80. Arthritis tuberc. coxo femur. links. 82. Linkes Knie. Aussenseitliche Aufnahme. Arthritis tuberculosa 83. Linkes Knie. Aufnahme von hinten. Osteo Arthritis tuberc. 84. Rechtes Knie. Aufnahme von hinten. Normales Knie von dem Patienten von No. 83. 85. Linker Fuss. (Mädchen, 8 Jahre alt.) Innenseitliche Aufnahme. Arthritis tibio-tarsale tuberculosa. 86. Linker Fuss. Aufnahme von hinten. Derselbe Fall wie No. 85. 87. Rechter Fuss. Innenseitliche Aufnahme. Normal. Dieselbe Patientin wie No. 85 und 86. 88. Linker Fuss. (Mädchen, 3 Jahre alt.) Innenseitliche Aufnahme. Arthritis tuberc. tibio tarsalis. 89. Rechte Hand. Volarseite. Trepanation der 1. Phalanx des Mittelfingers infolge Caries tuberc. 90. Rechte Hand. Volarseite. Caries tuberculosa des III. Metacarp. Ausschnitt des Kopfes dieses Knochens. 91. Rechter Ellenbogen. Aussenseitliche Aufnahme. Arthritis tuberc. Resektion. 92. Pathologisches Stück. Oberes Ende eines rechten Schenkelknochens mit Osteitis tuberc. behaftet, von einer Resektion herrührend. 93. Linke Hand. Volarseite. Rheumatismus chron. Eberdenknoten. 94. Rechter Fuss. Aufnahme von unten, chron. Rheumatismus. 95. Rechtes Knie. Aufnahme von hinten. Hydroartrose. 96. Linke Hand. (Mädchen, 14 Jahre alt.) Volarseite. Dyskondroplasie. 97. Rechter Fuss. Seitliche Aufnahme. Dyskondroplasie, derselbe Fall wie No. 96. 98. Linke Hand. (Knabe, 4 Jahre alt.) Volarseite. Rhachitis Exostose an den Metacarpalknochen. 99. Thorax. Aufnahme von hinten zu demselben Fall wie No. 98. Exostose an der linken Seite der Humeri. Links oben ist der Schatten eines am Halse hängenden Bleiplättchens zu sehen. 100. Becken. Aufnahme von hinten zu demselben Fall wie No. 98 u. 99. Exostose an beiden Oberschenkelknochen. 101. Becken. (Knabe, 9 Jahre alt.) Aufnahme von hinten. Osteoatrophie infolge einer Kinderlähmung am rechten Oberschenkel. 102. Unterschenkel. Aufnahme von hinten. (Mädchen, 14 Jahre alt.) Der rechte Unterschenkel mit Osteoatrophie infolge einer Kinderlähmung. Linke Extremität normal. 103. Linker Unterschenkel. Aussenseitliche Aufnahme. Osteoporose der Tibia. 104. Überzählige Zähne. Aufnahme von hinten. Oberkiefer. (Knabe, 7 Jahre alt.) 105. Linke Hand. (Knabe, 3 Jahre alt.) Volarseite. Polydactylie. 106. Rechter Ellenbogen. Innenseitliche Aufnahme. Angeborene Deformität. 107. Becken- (Mädchen, 3 Jahre alt.) Aufnahme von hinten. Angeborene Luxation, an dem coxo-femoralen Gelenke links. 108. Linker Fuss. Aufnahme von unten. Pes varus. 109. Rechter Fuss. Innenseitliche Aufnahme. Plattfuss. 110. Linker Fuss. Aussenhintere Aufnahme. Pes equinus. 111. Linker Fuss. Derselbe Fall wie No. 110. Innenseitliche Aufnahme. 112. Rechte Hand. (Mann, 25 Jahre alt.) Volarseite. Normal. 113. Rechte Hand. (Frau, 26 Jahre alt.) Volarseite. Normal. 114. Linke Hand. Volarseite. (Mann, 35 Jahre alt.) Normal. 115. Linke obere Extremität. (Mädchen, 3 Jahre alt.) Hintere Aufnahme. Normal. 116. Rechter Ellenbogen. Aussenhintere Aufnahme. Normal. Expositionszeit 30 Sekunden. 117. Rechter Ellenbogen. Aussenhintere Aufnahme. Normal. Expositionszeit 20 Sekunden. 118. Wirbelsäule. Aufnahme von hinten. Normal. 119. Becken. (Kind, 5 Jahre alt.) Aufnahme von hinten. Normal. 120. Becken. (Kind, $3^1/_2$ Jahre alt.) Aufnahme von hinten. Normal. 121. Becken. (Frau, 19 Jahre alt.) Normal. 122. Rechtes Knie. Aussenseitliche Aufnahme. Normal. 123. Linker Unterschenkel und Fuss. Aussenseitliche Aufnahme. Normal. Durch die Kleidung und Schuhwerk aufgenommen. 124. Rechter Fuss. (Knabe, 4 Jahre alt.) Innenseitliche Aufnahme. Normal. 125. Rechter Fuss. (Mann, 25 Jahre alt.) Aussenseitliche Aufnahme. Normal. 126. Linker Fuss. (Knabe, 12 Jahre alt.) Innenseitliche Aufnahme. Normal.

IV. Krankheiten des Thorax.

127. Thorax. (Mädchen, 7 Jahre alt.) Aufnahme von hinten. Normal. 128. Thorax. (Mädchen, 14 Jahre alt.) Aufnahme von hinten. Leichte Kongestion an beiden Lungenspitzen. 129. Thorax. (Frau, 22 Jahre alt.) Aufnahme von hinten. Lungentuberkulose. Kongestion der rechten und der Spitze der linken Lunge. 130. Thorax. (Mann, 45 Jahre alt.) Aufnahme von hinten. Lungentuberkulose in der 3. Periode. Caverne in der rechten Lunge. 131. Thorax. (Knabe, 22 Monate alt.) Aufnahme von hinten. Lungentuberkulose Caverne in der rechten Lunge. 132. Thorax. Aufnahme von hinten. Lungentuberkulose Eiteransammlung der Pleura. 133. Thorax. Aufnahme von hinten. Ektasie der Brustaorta. 134. Thorax. Aufnahme von hinten. Aneurysma der Brustaorta. 135. Thorax. Aufnahme von hinten. Aneurysma der Brustaorta. 136. Thorax. Aufnahme von hinten. Aneurysma der Brustaorta.

V. Steine im Harnapparat.

137. Nierengegend. Bauchaufnahme. Nierenstein rechts, bestehend aus Phosph. bas. calc. Gewicht: 8 g. 138. Nierengegend. Rückenaufnahme. Nierenstein links aus Phosph. bas. cal. Gewicht: 14 g. 139. Nierengegend. Rückenaufnahme. Ansammlung von Konkrementen in der rechten Niere, bestehend aus Phosph. calc. und geringen Mengen oxalat und carbonat calc. 140. Nierengegend. Rückenaufnahme. Fünf Konkremente in der rechten Niere. Die Patientin ist nicht operiert worden, jedoch stiess dieselbe spontan einen Nierenstein aus, im Gewichte von 0,55 g., aus Calciumoxalat bestehend. 141. Nierengegend. Rückenaufnahme. Konkret in der linken Niere, bestehend aus calc. oxal. mit einer

dünnen, äusseren Schicht aus calc. phosph. bibas. Gewicht: 4 g. 142. Nierengegend. Bauchlage. Drei kleine Steine in der linken Niere. Die Patientin ist nicht operiert worden. 143. Nierengegend. (Knabe 7 Jahre alt.) Rückenlage. Konkrement in der rechten Niere. Nicht operiert. 144. Nierengegend. Rückenlage. Zwei Steine in der rechten Niere und einer in der linken. Ohne operativen Eingriff. 145. Nierengegend. Bauchlage. Derselbe Fall wie No. 144. 146. Nierengegend. Rückenlage. Normal. Dieser Fall wurde einer Röntgenstrahlenprüfung unterworfen zur Klarlegung des event. Vorhandenseins eines Steines in der rechten Niere. Das Ergebnis widersprach der Vermutung. 147. Becken. (Knabe, $9^1/_2$ Jahre alt.) Rückenaufnahme. Zwei Blasensteine. 148. Becken. (Knabe, 6 Jahre alt.) Rückenaufnahme. Ein Blasenstein. 149. Becken. (Mann, 26 Jahre alt.) Rückenaufnahme. Blasenstein. 150. Isolierte Nierensteine. Vergleichendes Studium, bezüglich des Durchdringlichkeitsvermögens der Röntgenstrahlen, je nach ihrer Zusammensetzung.

In der **Litteraturauslage** waren fast alle in deutscher Sprache erschienenen Publikationen: Lehrbücher, Atlanten und die Zeitschrift vertreten. Auch englische und französische Verleger hatten Litteratur ausgestellt.

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Aus dem physikalischen Institut der Universität Bern.

Beziehungen zwischen der chemischen Wirkung der aus einer Röntgenröhre austretenden Strahlung zur Wirkung des Lichtes auf dieselbe Bromsilbergelatine.

Von

Dr. phil. **Frida Hansmann** in Leipzig.

In einer sehr interessanten Arbeit hat Precht[1]) das Gesetz der photographischen Wirkung der Röntgenstrahlen untersucht und auf die zahlreichen Fehlerquellen hingewiesen, welche derartige Untersuchungen erschweren. Precht suchte mit grosser Sorgfalt diese Fehlerquellen zu vermeiden und leitete aus seinen Versuchen das wichtige Resultat ab, „dass die Schwärzung (der photographischen Platte) um gleichviel zunimmt, wenn die zugeführten Energiemengen wie die Quadrate der natürlichen Zahlenreihe wachsen.“

Von der Gesamtstrahlung der Röntgenröhre liess Precht nur einen kleineren Teil, welcher durch ein 10 cm langes Bleirohr von 2 cm Durchmesser hindurchging, zur Wirkung kommen.

Uns war es nun darum zu thun, die Wirkung der Gesamtstrahlung einer Röntgenröhre samt allen ihren Nebenumständen, messend zu vergleichen mit der Wirkung des Lichtes auf dieselbe Plattensorte, und zwar unter denselben Umständen, unter welchen der Praktiker dieselbe täglich benutzt.

Wir haben daher zuerst die Wirkung des Lichtes auf eine bestimmte Plattensorte (Lumière) gemessen und darauf die Strahlung der Röhre auf die gleiche Plattensorte wirken lassen.

Zur Bestimmung des ausgeschiedenen Silbers benutzten wir die allerdings zeitraubende chemische Methode, weil die bequemere optische Methode nur bis zu einer gewissen Grenze brauchbar ist. Wir benutzten daher die von uns durch Einführung der Massanalyse vereinfachte Methode, deren sich Hurter und Driffield[2]) bedient hatten.

Die lichtempfindliche Platte wurde exponiert, darauf entwickelt, fixiert und ausgewaschen. Sodann wurde die Schicht von der Platte abgelöst, indem sie in mit einigen Tropfen Flusssäure angesäuertes Wasser gebracht wurde; darauf wurde sie mittels einer Kamelhaarbürste in ein kleines Becherglas gebracht, mit destilliertem Wasser ausgewaschen und hierauf getrocknet. Jetzt erfolgte der Zusatz einer kleinen Dosis starker Salpetersäure, die sowohl die zur Verflüssigung der Gelatine ausreichende Wärme erzeugt, als auch das metallische Silber auflöst. Nach völlig beendeter Auflösung, zu welcher noch ein Wärmebad benutzt ward, wurde Wasser zusammen mit einer zum Fällen der ganzen Silbermenge ausreichenden Dosis Salzsäure zugesetzt. Die Flüssigkeit blieb nun in dem Wasserbade, bis sich der Niederschlag vo ständig abgesetzt hatte und die darüber stehende Flüssigkeit vollständig klar war Gelegentliches Umrühren beförderte den Prozess. Dann wurde das Chlorsilber filtriert, ausgewaschen, getrocknet und in einen gewogenen Porzellan-Schmelztiegel gebracht; das Filter wurde verbrannt. Nachdem der Tiegel abgekühlt war, wurden zur Filterasche einige Tropfen Salpetersäure zugesetzt, um das reduzierte Silber aufzulösen, und durch weiteren Zusatz eines Tropfens Salzsäure führte man dasselbe in Chlorid über. Die Feuchtigkeit wurde durch behutsames Erwärmen des Tiegels, wobei sorgsam ein Verspritzen verhütet wurde, ausgetrieben und dann die Temperatur so gesteigert, dass das Silberchlorid bis zum Schmelzpunkt gelangte. Das Silberchlorid wurde nun gewogen und auf Silber zurückgerechnet.

---

[1]) Precht, Gesetz d. photogr. Wirkung d. Röntgenstrahlen. Archiv für Photogr. I, Seite 11 ff.
[2]) Hurter und Driffield, Das latente Bild und seine Entwickelung. Jahrbuch für Photographie 1899, Seite 193 ff.

Diese Methode versuchten wir durch eine weniger zeitraubende zu ersetzen und wählten dazu die massanalytische Methode.

Bekanntlich beruht die genaueste massanalytische Methode zur Bestimmung des Silbers auf folgendem Verfahren. Zu der in einem Kölbchen befindlichen, mit Salpetersäure angesäuerten Silberlösung setzt man einige Kubikcentimeter Eisenalaunlösung und lässt nun unter fortwährendem Umschütteln aus einer Bürette so lange Rhodanammoniumlösung von bekanntem Titre zufliessen, bis die durch das Einträufeln der Lösung entstehende rote Farbe nicht mehr verschwindet.

Herstellung der angewandten Lösungen.

1. Herstellung der Normalsilberlösung.

Soll die Methode zuverlässige Resultate geben, so ist vor allem eine genau bestimmte Normalsilberlösung nötig, mit Hilfe deren dann der Titre der Rhodanammoniumlösung festgestellt und regelmässig kontrolliert wird. Wir verwendeten daher ganz besondere Sorgfalt auf die Herstellung dieser Lösung und verwahrten dieselbe (obgleich uns natürlich bekannt ist, dass Silbernitrat nur indirekt lichtempfindlich ist) in einer dunklen Flasche mit sorgfältig eingetriebenem Glasstöpsel. Um eine etwaige Verdampfung und dadurch bedingte Änderung des Titres zu verhüten, wurde die Flasche in einem kühlen Raume aufbewahrt.

Auf einer feinen Wage wurde durch Borda-Wägung (um die Wirkung einer eventuellen Ungleicharmigkeit der Wage zu eliminieren) chemisch reines Silber, welches wir der Güte des Herrn Dr. Liechti, Direktor der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt und Eidgenössischer Münz-Essayeur, verdankten, genau gewogen. Die Wägungen wurden nach der Bordamethode ausgeführt und auf den leeren Raum reduziert. Das Gewicht des Silbers betrug 2,04568 g. Dasselbe wurde in verdünnter Salpetersäure durch Erhitzen aufgelöst und die Lösung so lange im Sieden erhalten, bis jede Spur von roten Dämpfen verschwunden war. Diese Lösung wurde mit destilliertem Wasser so weit verdünnt, dass im Kubikcentimeter genau 2 mg metallisches Silber enthalten waren, und zwar geschah das in einem Literkolben, welcher durch Auswägen auf einer noch Milligramm angebenden grossen Wage verifiziert worden war. Auch die benutzten Büretten wurden dann auf den verifizierten Literkolben eingestellt.

2. Herstellung der Indikatorlösung.

Chemisch reines Eisenalaun wurde pulverisiert und in einer Flasche mit destilliertem Wasser übergossen. Durch Umschütteln und Stehenlassen erzeugte man eine kalt gesättigte Lösung, so dass am Boden eine Schicht ungelösten Eisenalauns zurückblieb.

3. Herstellung der Rhodanammoniumlösung.

Chemisch reines Rhodanammonium wurde in destilliertem Wasser gelöst und die Konzentration so bemessen, dass beim Titrieren 20 ccm Normalsilberlösung ebenfalls 20 ccm Rhodanammoniumlösung beanspruchen. Es entspricht daher 1 ccm Rhodanammoniumlösung 2 mg metallisches Silber.

Um einen Begriff über die Art und Weise zu geben, in welcher die Titrestellung für alle Versuche gemacht wurde, folge hier die erste, deren Resultat bei der später folgenden experimentellen Entscheidung über die zu wählende Methode verwandt wurde.

Titrestellung.

Es entsprechen $AgNO_3$ Lösung	NH_4CNS Lösung	Redukt. Faktor	Δ	Δ^2
19,9 ccm "	20,0 ccm "	1,0553	— 0,0005	0,00000025
19,15 " "	20,2 " "	1,0548	— 0,0010	0,00000100
19,95 " "	21,15 " "	1,0601	+ 0,0043	0,00001849
20,45 " "	21,55 " "	1,0538	— 0,0020	0,00000400
19,6 " "	20,73 " "	1,0576	+ 0,0018	0,00000324
20,2 " "	21,3 " "	1,0545	— 0,0013	0,00000169
21,5 " "	22,68 " "	1,0549	— 0,0009	0,00000081
	Arithmet. Mittel =	1,0558	$\Sigma\Delta^2$ =	0,00002948

Der wahrscheinliche Fehler betrug also

$$f = \pm 0{,}67 \sqrt{\frac{0{,}00002948}{42}} = \pm 0{,}00056.$$

Demnach entsprechen 100 ccm unserer Silberlösung

105,58 $\pm$ 0,000056 ccm Rhodanammoniumlösung.

Wir wenden uns nun der Diskussion der Methode zu. Um das auf einer belichteten, entwickelten und fixierten Platte ausgeschiedene Silber auf massanalytischem Wege zu bestimmen, kann man zwei Wege einschlagen. Das erste Verfahren ist dieses: Man löst die das Silber enthaltene Gelatineschicht durch Einlegung in mit Flusssäure angesäuertes Wasser ab, spült dieselbe in einem Becherglas und wäscht sie mit destilliertem Wasser so lange aus, bis das Waschwasser blaues Lackmuspapier nicht mehr rötet. Darauf bringt man die abgelöste Schicht in einen Porzellantiegel, trocknet zunächst im Wasserbad, erhitzt sie dann stark über einer Bunsenflamme, zuletzt unter Zusatz von einigen Kryställchen Ammoniumnitrat, bis zur vollständigen Zerstörung der organischen Substanz. Nach dem Erkalten löst man das im Tiegel zurückbleibende Silber in überschüssiger Salpetersäure, verdünnt in einem Kölbchen mit destilliertem Wasser, und bestimmt das gelöste Silber mit Rhodanammoniumlösung in beschriebener Weise. Dieses Verfahren ist das umständlichere und wir versuchten daher die Gelatineschicht ohne vorhergehende Zerstörung der organischen Substanz durch Erhitzen in konzentrierter Salpetersäure zur klaren Lösung zu bringen. Es erübrigt nun, durch Versuche festzustellen, welche von beiden Methoden am geeignetsten ist zur quantitativen Silberbestimmung.

Versuch.

Eine 18/24 Lumière-X-Platte wurde in der Dunkelkammer durch eine Gasflamme ca. 5 Sekunden lang aus einer Entfernung von 1 m belichtet. Während der Belichtung wurde die Platte so bewegt, dass alle Punkte derselben gleich viel Licht erhielten. Die Platte wurde mit Hydrochinon-Pottasche bei 18° C. vier Minuten lang entwickelt, fixiert, gewaschen und getrocknet. Nun wurde die getrocknete Platte mit einem Diamant in zwei gleich grosse Hälften zerschnitten und die abgelösten Schichten nach Methode I und II behandelt.

Methode I.

Das Verfahren bis zur Verbrennung der Schicht ist schon oben beschrieben worden. Der Rückstand der veraschten Schicht wurde in einem Erlenmeyer-Kolben mit ca. 30 ccm konzentrierter Salpetersäure vom specifischen Gewicht 1,2 so lange gekocht, bis keine roten Dämpfe mehr sichtbar waren. Diese Lösung wurde nun ungefähr auf das sechsfache mit destilliertem Wasser verdünnt und dann noch ca. 10 Minuten lang im Sieden erhalten. In der Lösung war noch eine leichte Trübung vorhanden, welche Silber enthalten konnte, das beim Titrieren nicht zur Wirkung gelangt war; deshalb wurde die Lösung filtriert und das Filter wiederholt mit destilliertem Wasser nachgespült. Nachdem die filtrierte Lösung auf Zimmertemperatur abgekühlt worden war, wurde sie mit Rhodanammonium titriert, wobei sich ergab:

Gebraucht wurden Rhodanammoniumlösung	75,40	ccm Silberlösung
zurücktitrierte Silberlösung	0,60	„ „
75,4 ccm Rhodanammoniumlösung sind äquivalent =	71,40	„ „
zurücktitriert —	0,60	„ „
bleiben =	70,80	„ „

Diese entsprechen 141,60 mg Silber.

Der abfiltrierte Rückstand der Lösung wurde mit dem Filter getrocknet, dann mit demselben in einem Porzellantiegel verbrannt und mit etwa 5 ccm konzentrierter Salpetersäure 10 Minuten ausgekocht. Die Lösung wurde mit Wasser auf etwa 60 ccm verdünnt und mit Rhodanammonium titriert. Dabei ergab sich:

Verbrauchte Rhodanammoniumlösung . . . = 2,35 cbm Silberlösung
zurücktitrierte Silberlösung . . . . 0,55 „ „
2,35 ccm Rhodanammoniumlösung entsprechen = 2,23 „ „
zurücktitriert — 0,55 „ „
bleiben = 1,68 „ „

Dem entsprechen 3,36 mg Silber.

Es enthielt somit die Lösung . . . . = 141,60 mg Silber
Es enthielt somit die Trübung . . . . = 3,36 „ „
Es wurden also gefunden in der einen Plattenhälfte = 144,96 mg Silber.

Methode II.

Die abgelöste Schicht der anderen Plattenhälfte wurde noch nass in einen Erlenmeyer-Kolben gebracht, nach sorgfältigem Abspülen mit destilliertem Wasser mit ca. 30 ccm reiner Salpetersäure vom specifischen Gewicht 1,2 übergossen und erhitzt, bis keine roten Dämpfe mehr nachweisbar waren. Danach wurden etwa 100 ccm destilliertes Wasser zugesetzt und die Lösung 5 Minuten lang im Sieden erhalten. Nachdem dieselbe nun auf Zimmertemperatur abgekühlt worden war, wurde sie titriert. Dabei ergab sich:

Verbrauchte Rhodanammoniumlösung . . . . . 78,10 ccm
zurücktitrierte Silberlösung . . . . = 1,80 „
78,10 ccm Rhodanammoniumlösung entsprechen = 73,96 „ Silberlösung
zurücktitriert — 1,80 „ „
bleiben . 72,16 ccm Silberlösung.

Diese entsprechen 144,32 mg Silber in der anderen Plattenhälfte.

Es ergab also Methode I für die eine Plattenhälfte . = 144,96 mg Silber
„ „ „ „ II für die andere Plattenhälfte = 144,32 „ „
Differenz = 0,64 mg Silber.

Diese Differenz von ca. 0,5 mg liegt innerhalb der Fehlergrenze und es konnte daher die einfachere Methode II für alle folgenden Bestimmungen mit vollem Zutrauen benutzt werden.

Wahl des Entwicklers und der Platten.

Man weiss, dass jeder Entwickler schliesslich auch das unbelichtete Bromsilber angreift; es handelt sich also darum, Entwickler, Entwicklungsdauer und Plattensorte so zu wählen, dass dieser Fehler verschwindet oder doch möglichst klein wird. Nach den Versuchen von Hurter und Driffield[1]) greift der Eisenoxalatentwickler das unbelichtete Bromsilber am wenigsten an; ferner hat derselbe den Vorteil, infolge seiner gelb-roten Farbe die Platte während der Entwicklung vor Spuren von aktinischem Licht, welches etwa von der roten Lampe kommen konnte, zu schützen. Wir wählten aus diesen Gründen die von Hurter und Drieffield[2]) angegebene Normalformel für Eisenoxalat. Die Lösungen hatten folgende Zusammensetzung:

Lösung A.		Lösung C.	
Kaliumoxalat . . .	1 Teil	Bromkalium . . .	1 Teil
Wasser	4 Teile	Wasser	100 Teile
Lösung B.		**Man nehme von:**	
Eisensulfat	1 Teil	A	100 Teile
Citronensäure . . .	0,01 Teil	B	25 Teile
Wasser	3 Teile	C	10 Teile

Wir nahmen zu jeder Platte frischen Entwickler und setzten denselben natürlich erst direkt vor dem Gebrauch zusammen.

[1]) Hurter und Driffield, Das latente Bild und seine Entwicklung, Eders Jahrbuch 1899, S. 195.
[2]) loc. cit. S. 222.
[3]) Diese Platte hatte einen Plattenfehler.

Die Entwicklungen wurden stets bei 18° C und in bedeckter Schale vorgenommen.

Nachdem wir uns somit für einen bestimmten Entwickler entschieden hatten, handelte es sich darum, eine Plattensorte zu wählen, deren unbelichtete Emulsion von diesem Entwickler innerhalb einer gewissen Zeit möglichst wenig angegriffen wird.

Drei Plattensorten wurden den folgenden Versuchen unterworfen. Die unbelichteten Platten wurden je 5, 10 und 15 Minuten in bedeckter Schale entwickelt, fixiert und gewaschen, dann wurde die ausgeschiedene Silbermenge nach der eben mitgeteilten Methode bestimmt. Dabei wurde erhalten:

a) Schleussnerplatten (gelb), 13/18. Emulsionsnummer 6674.

Platte	Entwicklungsdauer		ausgesch. Silbermenge	
Platte I,	Entwicklungsdauer 5	Minuten,	ausgesch. Silbermenge 6,83	mg
„ II,	„ 10	„	„ „ 14,45	„
„ III,	„ 15	„	„ „ 21,68	„

b) Jouglaplatten, 13/18. Emulsionsnummer 4218.

Platte	Entwicklungsdauer		ausgesch. Silbermenge	
Platte I,	Entwicklungsdauer 5	Minuten,	ausgesch. Silbermenge 1,35	mg
„ II,[3])	„ 10	„	„ „ 3,70	„
„ III,	„ 15	„	„ „ 4,49	„

c) Lumièreplatten, 13/18. Emulsionsnummer 11085.

Platte	Entwicklungsdauer		ausgesch. Silbermenge	
Platte I,	Entwicklungsdauer 5	Minuten,	ausgesch. Silbermenge 0,38	mg
„ II,	„ 15	„	„ „ 0,97	„

Auffallend war die geringe Beständigkeit der sonst so vorzüglichen Schleussnerplatten und es ist daher wohl anzunehmen, dass diese Erscheinung an die betreffende (vielleicht alte) Emulsionsnummer geknüpft war. Immerhin entschlossen wir uns für die Lumièreplatten, deren gute Eigenschaften uns auch aus anderen photographischen Versuchen bekannt waren.

Wahl der Lichtquelle.

Die Hefnerlampe hat bei allen ihren guten Eigenschaften den Nachteil, durch den geringsten Luftzug sehr leicht bewegt zu werden. Wir haben daher, wie schon Scheiner[1]) bei Konstruktion seines Universal-Sensitometers die Amylacetatlampe durch eine Benzinlampe ersetzt. Natürlich war diese mit den nötigen Einrichtungen versehen, um die Flammenhöhe konstant zu erhalten.

Zunächst wurde diese Benzinlampe mit der Hefnerlampe messend verglichen, um später alle Belichtungen in Hefnerkerzen ausdrücken zu können.

Bestimmung des Reduktionsfaktors zwischen Benzin- und Hefnerlampe.

Um die Belichtungen direkt in Meterkerzen zu erhalten, wurde der Balg eines photographischen Apparats so weit ausgezogen, dass die Objektivöffnung genau 90 cm von der Mattscheibe entfernt war, und 10 cm von der Öffnung wurde die Lampe aufgestellt. Die Wand hinter der Lichtquelle ward mit einem schwarzen Tuch verhängt und der weisse Porzellancylinder der Benzinlampe wurde mit einem schwarzen Pappcylinder bedeckt, um etwaige Reflexionswirkungen desselben zu vermeiden. — Die Entwicklungsdauer betrug 5 Minuten.

I. Versuch, Belichtung jedesmal 30 Sekunden, die Zeit wird mit dem Metronom bestimmt.

a) Hefnerlampe ausgeschiedenes Silber . . . 88,8 mg
b) Benzinlampe „ „ . . . 84,9 „

Reduktionsfaktor 1,0452.

II. Versuch, Belichtung jedesmal 20 Sekunden.

a) Hefnerlampe ausgeschiedenes Silber . . . 86,6 mg
b) Benzinlampe „ „ . . . 82,3 „

Reduktionsfaktor 1,0528.

Der Mittelwert aus beiden Werten beträgt 1,0485, und dieser wurde fortan zur Reduktion angewandt.

---

[1]) Zeitschrift für Instrumentenkunde, 1894.

Verhalten der Lumièreplatten (blau) gegenüber den Lichtstrahlen und den Röntgenstrahlen.

I. Verhalten gegenüber den Lichtstrahlen.

Zu diesen und den folgenden Versuchen bezogen wir von Gebrüder Lumière-Lyon zwölf Dutzend 13/18 Platten von der Emulsionsnummer 12582, die vollständig schleierfrei waren. Um das Verhalten dieser Plattensorte gegenüber den Lichtstrahlen zu untersuchen, wurden die Platten in die Kassette einer grossen Reproduktions-Kamera eingeschoben. Das Objektivbrett wurde entfernt, der Balg genau auf 90 cm ausgezogen und 10 cm von der Öffnung die Benzinlampe gestellt. Hinter der Benzinlampe befand sich, um Reflexionen zu vermeiden, ein mattschwarzer Hintergrund, ebenso war der Porzellancylinder der Benzinlampe mit schwarzem Papier umhüllt. Das Ganze befand sich in einem gänzlich dunklen Raum.

Der Gehilfe verschloss die Öffnung, durch welche die Lichtstrahlen zur Platte gelangten, durch ein Aluminiumblech, dann wurde der Deckel der Kassette gehoben und darauf zog der Gehilfe mit dem hörbaren Schlagen eines Metronoms das Blech weg, so dass die Strahlen die Platte unbehindert trafen. Nach bestimmter Zeit wurde das Blech wieder vor die Öffnung geschoben, der Kassettendeckel geschlossen und darauf die Platte sofort entwickelt.

Alle Entwicklungen dauerten 5 Minuten, die Platten wurden darauf fixiert, ausgewaschen und die Menge des ausgeschiedenen Silbers quantitativ bestimmt. Es ergab sich nun für die Belichtungszeiten von $t = 10$ Sek. bis 2400 Sek. folgende Reihe:

	Beobachtete Reihe.					Beob. Reihe reduz. auf Sek.-Meter-Kerzen.			
t									
10	Sek.	ausg.	Ag	72,3	mg	. . . ausg.	Ag	77,2	mg
20	„	„	„	79,2	„	„	„	84,5	„
30	„	„	„	85,9	„	„	„	91,7	„
40	„	„	„	90,6	„	„	„	96,8	„
50	„	„	„	94,5	„	„	„	100,9	„
60	„	„	„	98,9	„	„	„	105,6	„
120	„	„	„	102,8	„	„	„	109,7	„
180	„	„	„	104,6	„	„	„	111,6	„
240	„	„	„	103,7	„	„	„	110,8	„
300	„	„	„	103,5	„	„	„	110,5	„
600	„	„	„	100,9	„	„	„	107,7	„
1200	„	„	„	99,2	„	„	„	105,9	„
2400	„	„	„	97,0	„	„	„	103,6	„

Wir haben demnach bei $t = 10$ Sekunden den Minimalwert, bei $t = 180$ Sekunden den Maximalwert der Reihe, von hier ab nimmt sie allmählich und sehr langsam ab, es tritt demnach bei $t = 180$ Sekunden die Solarisation ein.

Für die Beziehung zwischen der Menge des ausgeschiedenen Silbers zur Belichtungsdauer haben wir drei Formeln untersucht[1]):

1. Die dem Bunsen-Roscoeschen Gesetz entsprechende Formel:

$$M_I \, t_{II}^C = M_{II} \, t_I^C$$

worin

M_I und M_{II} die Mengen des ausgeschiedenen Silbers,

t_I und t_{II} die Belichtungszeiten mit einer konstanten Lichtquelle aus gleicher Entfernung und

C eine Constante ist.

---

[1]) Precht, Neue Untersuchungen über die Gültigkeit des Bunsen-Roscoeschen Gesetzes bei Bromsilbergelatine. Archiv f. wissenschaftliche Photographie, I. Band, 1899, S. 14.

Wir haben dabei stets statt der optischen Dichte des Silberniederschlags die quantitativ bestimmte Silbermenge in mg gesetzt.

2. Die Formel von Hurter und Driffield:

$$M = \gamma \log (J.t + b)$$

worin

M die ausgeschiedene Silbermenge,
γ und C zwei Konstante und
$J.t$ die Belichtung (Produkt aus Lichtstärke und Belichtungsdauer) ist.

Da J immer die Strahlung der Hefnerlampe bedeutet, wird $J = 1$ gesetzt.

3. Die Formel von Abney:

$$M = \gamma_a \log^2 (J.t + C_a)$$

worin

M und $J.t$ die entsprechende Bedeutung, wie in der Formel von Hurter und Driffield, haben und γ_a und C_a wieder zwei Konstante sind.

Anwendung der Formeln auf unsere beobachtete Reihe.

1. Formel von Bunsen-Roscoe.

Precht[1]) verlangt zur Erzielung genauer Resultate, dass folgende Bedingungen erfüllt sind:

1. Verwendung eines gleichmässigen lichtempfindlichen Materials und schneller Verbrauch desselben.
2. Die Lichtstärke darf nur durch Änderung des Abstandes der strahlenden Quelle von der empfindlichen Schicht variiert werden.
3. Die Entwicklung muss in einer reduzierenden Flüssigkeit von konstanter chemischer Zusammensetzung und konstanter Temperatur stets gleich lange Zeit fortgesetzt werden.
4. Die Bromsilberschicht muss bis zur Schwelle vorbelichtet sein.

Von diesen Bedingungen waren 1, 3 und 4 erfüllt. Die zweite Bedingung konnte nicht eingehalten werden, weil wir keinen genügend grossen, reflexfreien Raum zur Verfügung hatten.

Wir wenden uns nunmehr der Anwendung der Bunsen-Roscoeschen Formel auf unsere Beobachtungsresultate zu. Die Formel lautet, wie oben angegeben:

$$M_{\text{I}}\, t_{\text{II}}{}^{C} = M_{\text{II}}\, t_{\text{I}}{}^{C}. \tag{1}$$

Wir berechnen nun die Konstante C aus dem Minimalwert M_{I} und dem Maximalwert M_{II} der beobachteten Reihe (für diese gilt uns natürlich diejenige, welche die ausgeschiedenen Silbermengen in Sekundenmeterkerzen angiebt), also aus den Werten, welche die Exposition $t_{\text{I}} = 10$ Sek. und $t_2 = 180$ Sek. an ausgeschiedenem Silber ergab. Wir haben somit folgende Werte zum Einsetzen in unsere Formel:

$$M_{\text{I}} = 77{,}2 \text{ mg} \qquad t_{\text{I}} = 10 \text{ Sek.}$$
$$M_{\text{II}} = 111{,}6 \text{ „} \qquad t_{\text{II}} = 180 \text{ „}$$

Die Formel für C lautet nach (1):

$$C = \frac{\log M_{\text{II}} - \log M_{\text{I}}}{\log t_{\text{II}} - \log t_{\text{I}}}.$$

Setzen wir unsere Werte ein, so erhalten wir:

$$C = \frac{\log 111{,}6 - \log 77{,}2}{\log 180 = \log 10}.$$

[1]) Precht, Neuere Untersuchungen. Archiv f. wiss. Photographie, I. S. 57.

Daraus berechnet sich C auf:

$$C = 0{,}127499.$$

Wir können nun die den verschiedenen Expositionszeiten t entsprechenden Silbermengen M ausrechnen, indem wir den Wert von C in die Gleichung (1) einsetzen und M_I konstant $= 77{,}2$ mg, t_I konstant $= 10$ Sekunden setzen, t_{II} geben wir der Reihe nach die Werte 20, 30 bis 180 Sekunden und erhalten somit die diesen Belichtungszeiten entsprechenden Silbermengen. Wir erhalten daher eine Reihe berechneter Werte, die wir mit der beobachteten Reihe vergleichen können und hier folgen lassen:

Belichtung in Sek.-Meter-Kerzen	a) Beob. Reihe.	b) Berechnete Reihe nach Bunsen-Roscoe.	Diff. von b) gegen a)
10 „	ausgesch. Ag = 77,2 mg	ausgesch. Ag = 77,2 mg	0,0
20 „	„ „ = 84,5 „	„ „ = 84,5 „	0,0
30 „	„ „ = 91,7 „	„ „ = 88,8 „	2,5
40 „	„ „ = 96,8 „	„ „ = 92,1 „	4,7
50 „	„ „ = 100,9 „	„ „ = 94,8 „	6,1
60 „	„ „ = 105,6 „	„ „ = 97,0 „	8,6
120 „	„ „ = 109,7 „	„ „ = 106,0 „	3,7
180 „	„ „ = 111,6 „	„ „ = 111,6 „	0,0
			Mittl. Fehler 4,266 . . .

2. Formel von Hurter und Driffield.

Die Formel lautet, wie oben angegeben: $M = \gamma \log (J.t + C)$.

Um diese Formel auf unsere Beobachtungsreihe anzuwenden, müssen wir zuerst die beiden Konstanten berechnen. Wir wenden uns zuerst der Berechnung von C zu, sie geschieht, da eine einfache Methode nicht ausreicht, weil es sich in ihr um den Logarithmus einer Summe aus zwei Faktoren handelt, vermittelst der Regula falsi. C soll aus dem Minimalwert M_I und dem Maximalwert M_{II} unserer Reihe berechnet werden, diese entsprechen natürlich den Belichtungszeiten t_I und t_{II}. Wir gehen somit von zwei Gleichungen aus:

$$M_I = \gamma \log (J.t_I + C)$$
$$M_{II} = \gamma \log (J.t_{II} + C).$$

Durch Division erhalten wir den Quotienten aus beiden Gleichungen

$$\frac{M_I}{M_{II}} = \frac{\gamma \log (J.t_I + C)}{\gamma \log (J.t_{II} + C)} \qquad \text{(a)}$$

wobei sich γ im Zähler und Nenner forthebt. Aus dieser Formel erfolgt nun die Berechnung von C. Nach der Regula falsi gewinnen wir C aus der Formel

$$\text{(1)} \qquad C = C_I - y_I \frac{C_I - C_{II}}{y_I - y_{II}}$$

C_I ist die Abscisse nach dem Zeichenwechsel, y_I die zugehörige Ordinate. C_{II} ist die Abscisse vor dem Zeichenwechsel, y_{II} die zugehörige Ordinate, worin C die Abscisse der Sehne ist, deren Ordinate y verschwindend klein werden muss. Auf unsere Gleichung (a) angewandt, bekommen wir dementsprechend

$$\text{(2)} \qquad y = \frac{\log (J.t_I + C)}{\log (J.t_{II} + C)} - \frac{M_I}{M_{II}}.$$

Wir müssen nun versuchen, durch willkürlich angenommenes C einen Ordinatenwert y zu bekommen, der verschwindend klein wird. Zu dem Zweck legen wir uns eine Tabelle an, welche die zugeordneten Werte von C und y enthält.

Wir wenden uns nun der Ausrechnung von C zu aus den gegebenen Werten

$$M_I = 77{,}2 \text{ mg} \qquad t_I = 10 \text{ Sek.}$$
$$M_{II} = 111{,}6 \text{ mg} \qquad t_{II} = 180 \text{ Sek.}$$

Für die zugeordneten Werte ergiebt sich folgende Tabelle:

C	y
10	— 0,121
20	— 0,050
30	— 0,002
30,5	+ 0,00013
30,4695	+ 0,00002

Wir wenden zuerst die Formel (2) an, in die wir C einsetzen. Dies geschieht z. B. so: Wir setzen $C = 30{,}5$ in die Formel (2) ein, die infolgedessen

$$y = \frac{\log(10 + 30{,}5)}{\log(180 + 30{,}5)} - \frac{M_I}{M_{II}}$$

lautet. $\frac{M_I}{M_{II}}$ berechnet sich auf 0,48305.

Daher stellt sich y auf $y = + 0{,}00013$.

Wir fügen diesen Wert in die Tabelle ein und benutzen nun, da Zeichenwechsel eintrat, Gleichung (1):

$$C = C_I - y_I \frac{C_I - C_{II}}{y_I - y_{II}}.$$

Setzen wir hierfür unsere Werte aus der Tabelle ein, so erhalten wir:

$$C = 30{,}5 - 0{,}00013 \frac{0{,}5}{0{,}00213}.$$

Daraus ergiebt sich:

$$\mathbf{C = 30{,}4695.}$$

Wir schreiben den Wert in die Tabelle und suchen nun den ihm zugeordneten Wert von y nach Gleichung (2) zu bestimmen, die nun so lautet:

$$y = \frac{\log(10 + 30{,}4695)}{\log(180 + 30{,}4695)} - 0{,}48305$$

folglich ist $y = + 0{,}00002$.

Dieser Wert von y genügt uns und wir können das ihm entsprechende C als das für unsere Reihe nach der Formel von Hurter und Driffield entsprechende ansehen.

Die Berechnung von y geschieht nun leicht und zwar, weil wir doch zwei Gleichungen

$$M_I = \gamma \log(J.t_I + C)$$
$$M_{II} = \gamma \log(J.t_{II} + C)$$

haben, doppelt.

Wir erhalten somit aus unseren Gleichungen:

$$\gamma_1 = \frac{M_I}{\log(t_I + C)} = \frac{\log 77{,}2}{\log(10 + 30{,}4695)} = 48{,}035$$

$$\text{und } \gamma_2 = \frac{M_{II}}{\log(t_{II} + C)} = \frac{\log 111{,}6}{\log(180 + 30{,}4695)} = 48{,}037.$$

Das Mittel aus γ_1 und γ_2 beträgt demnach

$$\mathbf{\gamma = 48{,}036.}$$

Hiermit haben wir also beide Constanten C und γ bestimmt und wir können nun, je nachdem wir in (a) Seite 10 einen beliebigen Wert von t einsetzen, die diesem nach der Formel entsprechende Silbermenge berechnen. Geschieht dies der Reihe nach von $t = 10$ Sek. bis $t = 180$ Sekunden, so erhalten wir eine neue Reihe, welche wir mit der beobachteten vergleichen können und hier folgen lassen.

a) Beobachtete Reihe. Belichtung in Sek.-Meter-Kerzen		b) Berechnete Reihe nach H. u. Dr.	Diff. von b) gegen a)
10 „	ausgesch. Ag = 77,2 mg	ausgesch. Ag = 77,2 mg	0,0
20 „	„ „ = 84,5 „	„ „ = 81,8 „	2,7
30 „	„ „ = 91,7 „	„ „ = 85,6 „	6,1
40 „	„ „ = 96,8 „	„ „ = 88,8 „	8,0
50 „	„ „ = 100,9 „	„ „ = 91,5 „	8,4
60 „	„ „ = 105,6 „	„ „ = 94,0 „	11,6
120 „	„ „ = 109,7 „	„ „ = 104,6 „	5,1
180 „	„ „ = 111,6 „	„ „ = 111,6 „	0,0

Mittl. Fehler 6,98.

3. Formel von Abney.

Die Formel lautet, wie oben angegeben:

$$M = \gamma_a \log^2 (J.t + C_a).$$

Um die Formel auf unsere Beobachtungsreihe anzuwenden, müssen wir zuerst wieder die beiden Konstanten berechnen, hier also C_a und γ_a. Die Berechnung geschieht ganz analog derjenigen der Hurterschen Formel, so dass wir sie hier nur kurz angeben. Wir haben wieder als Ausgangspunkt die beiden Gleichungen:

$$M_{\rm I} = \gamma_a \log^2 (J.t_{\rm I} + C_a)$$
$$M_{\rm II} = \gamma_a \log^2 (J.t_{\rm II} + C_a)$$

da C_a wieder aus dem Minimalwert $M_{\rm I}$ und dem Maximalwert $M_{\rm II}$, sowie den diesen entsprechenden Belichtungszeiten $t_{\rm I}$ und $t_{\rm II}$ berechnet werden soll. Durch Division beider Gleichungen durcheinander erhalten wir:

$$\frac{M_{\rm I}}{M_{\rm II}} = \frac{\gamma_a \log^2 (J.t_{\rm I} + C_a)}{\gamma_a \log^2 (J.t_{\rm II} + C_a)}.$$

C_a gewinnen wir wieder aus der Formel (1) S. 10:

$$(1) \qquad C_a = C_{\rm I} - y_{\rm I} \frac{C_{\rm I} - C_{\rm II}}{y_{\rm I} - y_{\rm II}}$$

worin $C_{\rm I}$ $C_{\rm II}$ $y_{\rm I}$ $y_{\rm II}$ wieder die dort angegebene Bedeutung haben. Das zu C_a zugeordnete y_a stellt sich hier aber anders dar, wir bekommen es wegen des Logarithmus im Quadrat in dieser Gestalt:

$$(2) \qquad y_a = \frac{\log (J.t_{\rm I} + C_a)}{\log (J.t_{\rm II} + C_a)} - \sqrt{\frac{M_{\rm I}}{M_{\rm II}}}.$$

y_a muss wieder verschwindend klein werden und wir legen uns wieder die Tabelle an, wie auf S. 97, um die einander zugeordneten Werte von C_a und y_a zu ermitteln und zu übersehen.

Wir gehen jetzt zur Berechnung von C_a aus den gegebenen Werten:

$$M_{\rm I} = 77{,}2 \text{ mg} \qquad t_{\rm I} = 10 \text{ Sek.}$$
$$M_{\rm II} = 111{,}6 \text{ „} \qquad t_{\rm II} = 180 \text{ „}$$

über. Für die zugeordneten Werte von C_a und y_a ergiebt sich folgende Tabelle:

C_a	y_a
50	— 0,078387
60	— 0,056108
80	— 0,02197
90	— 0,00871
100	+ 0,00290
97,50215	+ 0,00014

Wir wenden zunächst unsere Formel (2) an, in die wir C, also z. B. $C = 100$, einsetzen. Wir erhalten somit aus:

$$y_a = \frac{\log (10 + 100)}{\log (180 + 100)} - \sqrt{\frac{M_{\rm I}}{M_{\rm II}}}$$

und da

$$\sqrt{\frac{M_{\rm I}}{M_{\rm II}}} = 0{,}83129$$

ist:

$$y_a = + 0{,}00290.$$

Wir setzen diesen Wert in unsere Tabelle ein und benutzen nun, da Zeichenwechsel eintrat, Gleichung (1)

$$C_a = C_{\rm I} - y_{\rm I} \frac{C_{\rm I} - C_{\rm II}}{y_{\rm I} - y_{\rm II}}.$$

Nach Einsetzung unserer Werte lautet dieselbe:

$$C_a = 100 - 0{,}00290 \frac{10}{0{,}01161}.$$

Daraus ergiebt sich

$$\mathbf{C_a = 97{,}50215.}$$

Nach Einreihung dieses Wertes in unsere Tabelle erhalten wir den zugeordneten Wert y_a wieder nach Gleichung (2), die nun so lautet:

$$y_a = \frac{\log (10 + 97{,}50215)}{\log (180 + 97{,}50215)} - 0{,}83129$$

folglich ist:

$$y_a = + 0{,}00014.$$

Dieser Wert von y_a genügt uns und wir können das ihm entsprechende C_a als das für unsere Reihe nach der Formel von Abney entsprechende ansehen.

Die Berechnung von γ geschieht nun leicht und zwar wieder doppelt wegen des Vorhandenseins von zwei Gleichungen:

$$M_{\mathrm{I}} = \gamma_a \log^2 \ (J.t_{\mathrm{I}} + C_a)$$
$$M_{\mathrm{II}} = \gamma_a \log^2 (J.t_{\mathrm{II}} + C_a).$$

Wir erhalten demnach aus unseren Gleichungen:

$$\gamma_1 = \frac{M_{\mathrm{I}}}{\log (t_{\mathrm{I}} + C_a)} = \frac{77{,}2}{\log^2 \ (10 + 97{,}50215)} = 18{,}7076$$
$$\gamma_2 = \frac{M_{\mathrm{II}}}{\log (t_{\mathrm{II}} + C_a)} = \frac{111{,}6}{\log^2 \ (180 + 97{,}50215)} = 18{,}6949.$$

Das Mittel aus γ_1 und γ_2 beträgt demnach

$$\gamma_a = \mathbf{18{,}7013}.$$

Nachdem hiermit beide Konstanten C_a und γ_a berechnet worden sind, erhalten wir die der Abneyschen Formel entsprechende Reihe analog dem Verfahren, das wir für die Erlangung der Hurterschen Reihe Seite 11 anwandten, und sie folgt hier zur Vergleichung mit der beobachteten Reihe.

a) Beob. Reihe. Belichtung in Sek.-Meter-Kerzen.		b) Berechnete Reihe nach Abney.	Diff. von b) gegen a)
10 „	ausgesch. Ag = 77,2 mg	ausgesch. Ag = 77,2 mg	0
20 „	„ „ = 84,5 „	„ „ = 80,1 „	4,4
30 „	„ „ = 91,7 „	„ „ = 82,9 „	8,8
40 „	„ „ = 96,8 „	„ „ = 85,5 „	11,3
50 „	„ „ = 100,9 „	„ „ = 88,0 „	12,9
60 „	„ „ = 105,6 „	„ „ = 90,3 „	15,3
120 „	„ „ = 109,7 „	„ „ = 102,2 „	7,5
180 „	„ „ = 111,6 „	„ „ = 111,6 „	0,0

Mittlerer Fehler = 10,03.

Diskussion der drei Formeln.

Vergleichen wir die nach unseren Formeln berechneten Reihen mit der beobachteten Reihe, so sehen wir, dass sie Abweichungen gegeneinander haben. Es beträgt der mittlere Fehler für

die Reihe nach Bunsen-Roscoe . . 4,266
„ „ „ Hurter und Driffield 6,98
„ „ „ Abney . . . . . 10,03.

Die Abweichungen sind hiernach für das Gesetz von Bunsen-Roscoe am wenigsten stark. Stellen wir die Reihen (inklusive der beobachteten Reihe auf Sekundenmeterkerzen reduziert) nach der Angabe von Hurter und Driffield[1]) graphisch auf Koordinatenpapier dar, indem wir die Logarithmen der Expositionen als Abscissen und die ausgeschiedenen Silbermengen als Ordinaten einführen, so erhalten wir vier Kurven (s. Skizze I, S. 100).

I. Die Kurve der beobachteten Reihe.

Die Kurve verläuft von 10 Sekunden bis 60 Sekunden annähernd geradlinig unter einem Winkel von 20° gegen die Abscissenachse. Von 60 Sekunden ab wird sie genau geradlinig, aber merklich geneigter gegen die Abscissenachse als ehedem.

II. Die Kurve nach dem Bunsen-Roscoeschen Gesetz.

III. Die Kurve nach der Formel von Hurter und Driffield.

IV. Die Kurve nach der Formel von Abney.

---

[1]) Das latente Bild und seine Entwicklung. Jahrbuch für Photographie von Eder, 1899, S. 194.

Die graphische Darstellung zeigt uns hiernach ebenfalls die grosse Abweichung der berechneten von den beobachteten Resultaten.

Mit der Benzinlampe erreichten wir, wie oben ersichtlich, bei 180 Sek. Exposition den Beginn der Solarisation. Um nun den Verlauf derselben zu untersuchen, machten wir eine Reihe von Expositionen mit stärkeren Lichtquellen.

Secunden-Meter Kerzen Reihe. 10-180 Secunden.

beobachtete Curve.
Curve nach Bunsen u. Roscoe.
Curve nach Hurter u Driffield.
Curve nach Abney.

Skizze I.

a) Auerlicht.

Die Expositionen fanden im vollständig verdunkelten Hörsaal statt und wurden in der Entfernung von 1 m vom Auerbrenner gemacht. Die Platten I—VI wurden nacheinander exponiert, VII, VIII und IX ebenso wie X, XI und XII zu gleicher Zeit, und zwar so, dass dieselben auf die Peripherie des Kreises vom Radius 1 m standen, in dessen Centrum der Auerbrenner aufgestellt war.

Die Platten wurden 5 Minuten entwickelt, fixiert und ausgewaschen und dann die ausgeschiedenen Silbermengen quantitativ bestimmt. Die Bestimmung ergab:

Platte	Belichtungsdauer	ausgesch. Silbermenge
I	1 Sekunde	92,0 mg
II	5 „	101,7 „
III	10 „	102,9 „
IV	30 „	101,2 „
V	60 „	100,5 „
VI	120 „	96,2 „
VII[1])	3600 „	76,0 „
VIII	2 Stunden	73,7 „
IX	4 „	72,9 „
X	6 „	70,9 „
XI	8 „	69,7 „
XII	8 „	69,4 „

Die Silberausscheidung ist hier bei 10 Sek., wo Solarisation eintritt, im Maximum. Von hier ab nimmt sie bis zu 1 Stunde Exposition schnell ab und von da bis zu 8 Stunden Exposition nur sehr langsam. Die graphische Darstellung nach der Methode von Hurter und Driffield zeigt bis zur Exposition von 10 Sekunden einen genau geradlinigen Verlauf und von hier ab stetiges Fallen der Kurve.

Nachdem wir so zwei künstliche Lichtquellen untersucht hatten, musste es uns natürlich sehr interessieren, das direkte Tageslicht hinsichtlich seines Verhaltens auf unsere Platten kennen zu lernen und das Eintreten der Solarisation zu bestimmen. Wir machten daher zu den ersten sechs Expositionen des Auerlichts einen Parallelversuch im diffusen Tageslicht, der hier folgt.

[1]) Ein Kontrollversuch hierzu ergab 76,6 mg ausgeschiedenes Silber.

b) Beobachtungsreihe im diffusen Tageslicht.

Die Expositionen geschahen am 27. März d. J., vormittags 10^{05}, auf dem Dach des Instituts. Der Himmel war gleichmässig bedeckt. Die Platten befanden sich in lichtsicheren Kassetten; die Belichtungsdauer wurde nach dem auf Sekunden eingestellten Metronom gemessen.

Die Platten wurden sofort nach der Belichtung je 5 Minuten entwickelt, fixiert und ausgewaschen. Die quantitative Bestimmung ergab folgende Resultate, denen zum Vergleich die entsprechenden Expositionen im Auerlicht beigefügt wurden:

Expositionen im diffusen Tageslicht.		Expositionen im Auerlicht.
t	ausgeschiedenes Silber	ausgeschiedenes Silber
1 Sekunde	86,7 mg	92,0 mg
5 Sekunden	67,4 „	101,7 „
10 „	59,8 „	102,9 „
30 „	56,2 „	101,2 „
60 „	48,9 „	100,5 „
120 „	49,8 „	96,2 „

Wir sehen aus diesen Resultaten, dass das Maximum der Silberausscheidung hier schon in einer kürzeren Expositionszeit als eine Sekunde erfolgt.

Um im Anschluss an diese Expositionen auch das Verhalten des direkten Sonnenlichts auf unsere Platten kennen zu lernen, machten wir noch folgenden Versuch.

c) Beobachtungsreihe im direkten Sonnenlicht.

Die Expositionen fanden am 20. Juli d. J. vormittags 9.30 auf dem Dach des Instituts statt. Der Himmel war vollkommen klar und heller Sonnenschein. Die Versuchsbedingungen waren genau dieselben wie bei der Reihe im diffusen Tageslicht.

Die quantitative Bestimmung ergab:

Belichtungsdauer	ausgesch. Silber
1 Sek.	68,8 mg
3 „	42,0 „
5 „	34,4 „
7 „	29,2 „
10 „	22,7 „

Vergleichen wir diese Werte mit denen der vorigen Reihe, so sehen wir, dass das Maximum der Silberausscheidung auch hier ebenfalls schon während der ersten Sekunde eingetreten ist, dass die Solarisation im direkten Sonnenlicht aber viel schneller als im diffusen Tageslicht zunimmt.

Die längere Zeit im diffusen Tageslicht oder im Sonnenlicht exponierten Platten waren ziemlich dunkel gefärbt. Um nun zu untersuchen, ob diese dunkle Färbung vielleicht teilweise von ganz reduziertem Silber herrühre, wurden verschiedene Versuche gemacht. Die Versuchsanordnung war dabei folgende: Nach einer mehrstündigen Exposition am Tageslicht wurde die Platte (oder im zweiten und dritten Versuch die eine Plattenhälfte) unentwickelt quantitativ auf das in ihr enthaltene Silber geprüft. Wir lösten hierzu die Schicht mittels verdünnter Flusssäure in gewohnter Weise ab, wuschen sie sorgfältig mit destilliertem Wasser aus und kochten sie mit verdünnter Salpetersäure (4 Teile destilliertes Wasser und 1 Teil Salpetersäure) ca. 10 Minuten. Hierauf filtrierten wir die Lösung. Diese Lösung titrierten wir in bekannter Weise. Damit wir zugleich erfuhren, wieviel Silber auf einer gleich lange exponierten Platte, die aber 5 Minuten entwickelt wurde, ausgeschieden war, exponierten wir zugleich mit der nach ebengenanntem Verfahren behandelten Platte noch eine zweite. Die in Bezug auf diese Frage veranstalteten Versuche folgen hier.

1. Belichtung von 7 Stunden.

Am 2. Februar wurden drei Platten im direkten Tageslicht von Vormittag $9.^{50}$ bis zum Nachmittag $4.^{50}$ auf dem Dach des Instituts exponiert. Der Himmel war nur zeitweise bedeckt, sonst heller Sonnenschein und Schneelandschaft.

Zwei von diesen Platten wurden unentwickelt der Silberbestimmung unterzogen, die dritte wurde dagegen 5 Minuten entwickelt, fixiert, ausgewaschen und dann quantitativ das ausgeschiedene Silber bestimmt. Es ergaben sich folgende Resultate:

Platte I unentwickelt bestimmt, ausgesch. Silber . . . 0,91 mg
„ II „ „ „ „ . . . 0,76 „
„ III entwickelt „ „ „ . . . 41,8 „

Nehmen wir aus I und II das Mittel, so sind unentwickelt ausgeschieden: 0,84 mg, somit schied der Entwickler aus: 40,96 mg.

2. Belichtung von $13^1/_2$ Stunden.

Wir exponierten eine Platte im direkten Sonnenlicht auf dem Dach des Instituts und zwar an verschiedenen Tagen, um stets Sonnenlicht zu haben.

1. Exposition am 23. April von 10^{50} vormittags bis 1^{15} nachmittags. Der Himmel war leicht bewölkt.

2. Exposition am 24. April von 9^{40} vormittags bis 1^{30} nachmittags. Der Himmel war wieder leicht bewölkt.

3. Exposition am 25. April von 9^{40} vormittags bis 4^{45} nachmittags bei leicht bewölktem Himmel.

Die Platte wurde während der Unterbrechungen ihrer Exposition in einem vollständig lichtsicheren Plattenkasten in der Dunkelkammer aufbewahrt.

Nach der letzten Exposition wurde die Platte mit dem Diamanten halbiert und die eine Hälfte unentwickelt, die andere entwickelt quantitativ bestimmt.

I. Die unentwickelte Hälfte ergab an ausgesch. Silber . . . . 1,24 mg
II. Die entwickelte „ „ „ „ „ . . . . 38,0 „
I. auf die ganze (13/18) Platte bezogen somit . . . 2,48 „
II. „ „ „ „ „ „ „ . . . 76,0 „
somit schied der Entwickler aus: . . . . 73,52 „

3. Belichtung von 50 Stunden.

Wir exponierten eine Platte im direkten Sonnenlicht auf dem Dach des Instituts und zwar an verschiedenen Tagen, um immer Sonnenschein zu behalten.

1. Exposition am	5. Mai,	vormittags von	10	bis nachmittag 7 Uhr.
2. „ „	6. „	„ „	7^{45}	„ „ 1^{15} „
3. „ „	7. „	„ „	10	„ „ 7 „
4. „ „	9. „	„ „	10^{30}—12	und Nachm. 1^{30}—5^{30}
5. „ „	10. „	„ „	8 —1^{30}	Nachm.
6. „ „	12. „	„ „	8^{30}—4^{30}	„
7. „ „	17. „	„ „	9^{15}—4^{45}	„

Die Platte wurde im übrigen analog der im vorigen Versuch beschriebenen behandelt. Die quantitative Silberbestimmung ergab für

I. Die unentwickelte Hälfte an ausgesch. Silber . . . . 1,63 mg
II. Die entwickelte „ „ „ „ . . . . 41,4 „
I. auf die ganze Platte bezogen (13/18) . . . . 3,26 „
II. „ „ „ „ „ „ . . . . 82,8 „
somit schied der Entwickler aus: . . . . 79,54 „

Die Versuche bestätigen hiernach, dass die dunkle Färbung der Platten nicht von ganz reduziertem Silber herrühren kann, denn dieses wird unter dem Einfluss des Lichtes nur in sehr kleinen, wenn auch quantitativ bestimmbaren Mengen ausgeschieden.

II. Verhalten gegenüber den Röntgenstrahlen.

Ehe wir auf die hierauf bezügliche Beobachtungsreihe eingehen können, müssen wir die Angaben über die Apparate und Fehlerquellen voraussenden.

a) Apparate.

Die Röntgenversuche wurden mit einem Induktorium von Max Kohl-Chemnitz, das eine maximale Funkenstrecke von 45 cm besitzt, ausgeführt. Als Unterbrecher wurde der Quecksilberunterbrecher nach Max Levy-Berlin angewandt.[1]) Die Unterbrechungszahl wurde konstant auf 3300 pro Minute gehalten. Die dabei vorkommenden Variationen können sich höchstens auf 50 pro Minute, d. h. circa 1,5 $^0/_0$ auf- und abwärts belaufen. Durch ein genau anzeigendes Tachometer war eine stete Kontrolle der Unterbrechungszahl möglich.

Der Arbeitsstrom wurde einer Accumulatorenbatterie von circa 30 Volt Spannung entnommen, die Intensität hielt sich mit geringen Variationen auf 3 Ampère.

Für die Versuche wurde eine Röhre von C. A. F. Müller-Hamburg mit automatischer Vakuumregulierung verwandt. Für spätere Versuche gebrauchten wir ausserdem noch eine nicht regulierbare Röhre von Müller-Hamburg und eine Gundelachröhre.

Zur Aufnahme der Platten dienten Messingkassetten, in welchen die Platten ganz versenkt wurden. Sie waren gedeckt mit einem 8 mm dicken Bleideckel, der jedesmal unmittelbar vor dem Beginn des Versuchs abgehoben wurde. Zum Schutz gegen gewöhnliches Licht wurden die Platten in Papiertaschen aus gutgeleimtem, doppelt gefaltetem schwarzem Papier verpackt. Natürlich wurden zur vollkommenen Sicherheit die Expositionen im vollständig verdunkelten Zimmer gemacht.

Der Härtegrad der Röhren wurde mit Hilfe eines Platinbaryumcyanürschirmes an einem Skiameter von 64 Feldern gemessen. Die Dicke des zum Skiameter verwandten Staniols betrug 0,01961 mm. Das Skiameter hatte dabei von der Antikathode der Röhre einen Abstand von 20 cm. Für die Bestrahlungen wurde die Antikathode der Röhre stets genau in einer Entfernung von 20 cm von der Plattenschicht gehalten.

Die Hilfsfunkenstrecke des Induktors betrug immer 35 cm und der Abstand der Regulierdrähte der automatischen regulierbaren Röhre von Müller-Hamburg voneinander stets 20 cm.

Die Entwicklung geschah wieder mit Eisenoxalatentwickler von der bekannten Zusammensetzung und betrug wie früher für jede Platte 5 Minuten. Für jede Platte wurde natürlich wie früher frischer Entwickler genommen.

b) Fehlerquellen.

Um eintretende Änderungen des Evakuationsgrades in der Röhre konstatieren und berücksichtigen zu können, wurden je nach einer Anzahl Expositionen Kontrollversuche angestellt, und zwar von 10 Sekunden Expositionsdauer. Wie zu erwarten war, zeigten sich Schwankungen des Evakuationsgrades. Die Ursache derselben soll später diskutiert werden.

Wir wenden uns nunmehr den Versuchen zu, welche analog denjenigen im ersten Teile die Silberausscheidung der Röntgenröhre bei zunehmender Expositionsdauer und den Eintritt der Solarisation bestimmen sollten.

---

[1]) Siehe das Referat, wo der Unterbrecher genau beschrieben wird, im Archiv für wissenschaftliche Photographie 1899, I. Band, Seite 287.

1. Die Silberausscheidung bei Röntgenstrahlen.

Die darauf bezüglichen Untersuchungen wurden an drei verschiedenen Tagen gemacht, und durch die Kontrollversuche erhalten wir ein anschauliches Bild über die Art der Veränderung des Evakuationsgrades der Röhre. Die Expositionen bis zu 60 Sekunden wurden nach den Schlägen des auf Sekunden eingestellten Metronoms gemacht; für die anderen Versuche gebrauchten wir eine genaue Uhr.

1. Tag.

Bestrahlungsdauer	ausgeschied. Silber
10 Sek.	57,0 mg
20 „	74,6 „
30 „	83,7 „
40 „	90,9 „
50 „	97,4 „
60 „	100,2 „
10 „	61,6 „ (Kontrollversuch)

Die Röhre war somit etwas weicher geworden, d. h. ihre Strahlen hatten an Intensität gewonnen (siehe später S. 114).

2. Tag.

Bestrahlungsdauer	ausgeschied. Silber
10 Sek.	50,1 mg (Kontrollversuch)
90 „	111,7 „
120 „	113,8 „
150 „	116,4 „
180 „	118,0 „
10 „	56,5 „ (Kontrollversuch)
210 „	120,0 „
240 „	120,6 „
270 „	122,0 „
300 „	123,0 „
10 „	56,2 „ (Kontrollversuch)

Die Röhre war, wie der erste Kontrollversuch ergiebt, gegenüber dem Versuch vom ersten Tage härter geworden. Während der Versuchsreihe von 90—180 Sekunden wird sie wieder weicher, während derjenigen von 210—300 Sekunden bleibt sie konstant.

3. Tag.

Bestrahlungsdauer	ausgeschied. Silber
10 Sek.	72,4 mg (Kontrollversuch)
360 „	129,7 „
480 „	132,6 „
10 „	70,7 „ (Kontrollversuch)
600 „	131,7 „
720 „	129,9 „
10 „	62,8 „ (Kontrollversuch)
900 „	126,9 „

Während dieser Versuche liessen wir die Röhre sich nach jeder Exposition abkühlen. Der erste Kontrollversuch zeigt, dass die Röhre sehr weich geworden war im Vergleich mit dem zweiten Tage. Der zweite Kontrollversuch zeigt, dass sie konstant blieb, und der dritte, dass sie am Schluss härter wurde. Im übrigen sehen wir, dass keine eigentliche Solarisation eintritt, wie auch Precht eine solche nicht beobachten konnte.[1]) Durch den wechselnden Evakuationsgrad

[1]) Precht: Gesetz der photographischen Wirkung der Röntgenstrahlen. Archiv für wissenschaftliche Photographie, 1899, I. Band, Seite 260.

der Röhre haben wir natürlich auch keine an Intensität konstante Strahlenquelle erhalten. Es liegt nun der Gedanke nahe, den wir auch ausführten, durch Reduktion eine Reihe von Resultaten zu bekommen, wie sie einer in Bezug auf ihren Evakuationsgrad konstant gebliebenen Röhre entsprechen würde, damit wir diese dann nicht allein mit der Sekundenmeterkerzenreihe vergleichen, sondern auf sie auch die dort diskutierten Formeln anwenden konnten.

Zum Vergleich folgen hier beide Reihen, die beobachtete und die reduzierte Reihe.

Bestrahlungsdauer	Beobachtet	Reduziert
10 Sek.	ausgesch. Silber = 57,0 mg	ausgesch. Silber 57,0 mg
20 „	„ „ = 74,6 „	„ „ 74,2 „
30 „	„ „ = 83,7 „	„ „ 83,1 „
40 „	„ „ = 90,9 „	„ „ 90,1 „
50 „	„ „ = 97,4 „	„ „ 96,4 „
60 „	„ „ = 100,2 „	„ „ 99,0 „
90 „	„ „ = 111,7 „	„ „ 112,9 „
120 „	„ „ = 113,8 „	„ „ 115,8 „
150 „	„ „ = 116,4 „	„ „ 117,6 „
180 „	„ „ = 118,0 „	„ „ 119,2 „
210 „	„ „ = 120,0 „	„ „ 120,0 „
240 „	„ „ = 120,6 „	„ „ 120,6 „
270 „	„ „ = 122,0 „	„ „ 122,1 „
300 „	„ „ = 123,0 „	„ „ 123,1 „
360 „	„ „ = 129,7 „	„ „ 123,7 „
480 „	„ „ = 132,6 „	„ „ 124,5 „
600 „	„ „ = 131,7 „	„ „ 127,8 „
720 „	„ „ = 130,0 „	„ „ 125,9 „
900 „	„ „ = 126,9 „	„ „ 124,9 „

Vergleichen wir beide Reihen miteinander, so zeigt sich, dass sie bei einer Exposition von weniger als 15 Minuten wohl ein Maximum, nicht aber eine eigentliche Solarisation haben. Bei der beobachteten Reihe schien eine Abnahme von dem Versuch von 480 Sekunden Bestrahlungsdauer ab aufzutreten und bei der reduzierten von 600 Sekunden Exposition ab, aber sie ist so minimal, dass diese Abweichungen innerhalb der Fehlergrenzen fallen. Von einer Solarisation, wie sie die Hefnerlampe und das Auerlicht und später das Tageslicht klar zeigten, können wir nach unseren Beobachtungen daher nicht sprechen.

Abgesehen von der Solarisation bietet ein Vergleich der Röntgenreihe mit der Sekundenmeterkerzenreihe noch folgende Einsicht. Wir lassen zur besseren Übersicht beide Röntgenreihen mit der Sekundenmeterkerzenreihe folgen. Die vierte Reihe erhalten wir durch die Überlegung, dass wir zum genauen Vergleich der Röntgenreihe mit der Reihe der Hefnerlampe erstere auf die Entfernung von 1 m reduzieren, also durch 25 dividieren müssen, da die Expositionen hier ja alle in der Entfernung von 20 cm von der Antikathode gemacht wurden.

Zusammenstellung.

1. Belichtung in Sek.-M.-Kerzen.		2. Beob. Röntgenreihe.	3. Reduz. Röntgenreihe	4. Röntgenreihe reduz. auf 1 m Distanz.
10 Sek.	77,2 mg Ag	57 mg Ag	57 mg Ag	2,3 mg
20 „	84,5 „ „	74,6 „ „	74,2 „ „	3,0 „
30 „	91,7 „ „	83,7 „ „	83,1 „ „	3,3 „
40 „	96,8 „ „	90,9 „ „	90,1 „ „	3,6 „
50 „	100,9 „ „	97,4 „ „	96,4 „ „	3,9 „
60 „	105,6 „ „	100,2 „ „	99,0 „ „	4,0 „
120 „	109,7 „ „	113,8 „ „	115,8 „ „	4,6 „
180 „	111,6 „ „	118,0 „ „	119,2 „ „	4,8 „

Swinton[1]) behauptet, dass selbst die stärksten Röntgenstrahlen, die man erzeugen kann, ausserordentlich geringe photographische Wirkung haben. Eine Kerze hatte eine 60 mal grössere Wirkung bei gleichem Abstand.

Der Vergleich unserer Reihen 1 und 4 zeigt, dass in der That die vou einer Röntgenröhre ausgehende Strahlung viel geringere photographische Wirkung ausübt als die von einer Hefnerkerze ausgehende Strahlung, wenn auch deren Überlegenheit nicht so gross befunden wird, als Swinton angiebt. Bei 10 Sekunden Belichtung durch eine Kerze und 10 Sekunden Bestrahlung durch eine Röntgenröhre (reduziert auf gleichen Abstand von 1 m) war die photographische Wirkung der Kerzenstrahlung 33,6 mal grösser als diejenige der Röntgenstrahlen. Charakteristisch ist, dass die Überlegenheit der Kerzenstrahlung mit der Dauer der Bestrahlung konstant abnimmt. Bei einer Bestrahlungsdauer von 900 Sekunden war das Verhältnis nur noch 22,3.

Wir wollen uns nun wieder zu den beiden Röntgenreihen 2 und 3 wenden, der beobachteten und der reduzierten Reihe. Stellen wir dieselben nach der Methode von Hurter und Driffield graphisch dar (s. unten die Skizzen II u. III), so ergeben sich zwei Kurven, die keine grossen Verschiedenheiten gegeneinander aufweisen.

a) Darstellung der nicht reduzierten Reihe (oben No. 2). Bis zur Exposition von 90 Sekunden ist ein annähernd geradliniger Verlauf (bei 60 Sekunden ist eine Abweichung von — 2 mg, die aber in die Fehlergrenze fällt). Von 90—300 Sekunden ist der Verlauf kontinuierlich, aber die Neigung gegen die Abscissenachse wurde schwächer. Bei 300 Sekunden steigt die Kurve plötzlich bedeutend an und das findet seine Erklärung in dem Umstand, dass die Röhre hier nach dem Kontrollversuch viel weicher geworden war. Von 480—900 Sekunden Exposition fällt die Kurve stetig.

b) Darstellung der reduzierten Reihe (s. oben No. 3). Die Abweichung bei 60 Sekunden ist noch stärker (— 3 mg) geworden, folglich liegt wohl ein kleiner Beobachtungsfehler zu Grunde, der seine Ursache z. B. in einer Schwankung der Unterbrechungszahl haben kann. Von 90 Sekunden ab verläuft die Kurve kontinuierlich bis 480 Sekunden Exposition. Der dieser Exposition entsprechende Wert (ausgeschiedene Silbermenge) weicht nur 1 mg von dem kontinuirlichen Verlauf ab und diese Abweichung fällt natürlich wieder innerhalb der Fehlergrenze. Von hier ab steigt die Kurve bei 600 Sekunden auf das Maximum an und fällt darauf stetig bis zu 900 Sekunden Exposition.

Wir können demnach die reduzierte Reihe als eine kontinuierliche ansehen und wollen nun die Anwendung der drei Formeln, die wir im ersten Teile auf Lichtstrahlen machten, auch auf die beiden Röntgenreihen machen.

Anwendung der Formeln.

1. Gesetz von Bunsen-Roscoe.

Für die Beziehung zwischen der ausgeschiedenen Silbermenge und der Belichtungsdauer hatten wir die Formel:

$$M_I \, t_{II}^C = M_{II} \, t_I^C \quad \text{(s. S. 8)}$$

wobei M_I und M_{II} die ausgeschiedenen Silbermengen,

t_I und t_{II} die diesen entsprechenden Expositionszeiten und

C eine aus diesen Werten zu bestimmende Konstante ist.

Wir haben S. 9 genau angegeben, auf welche Weise wir die Konstante C suchen, und begnügen uns daher dieses Mal mit der blossen Angabe des Resultats.

C beträgt für die beobachtete Reihe für die Werte

$M_I = 57,0$ mg $\quad t_I = 10$ Sek.

$M_{II} = 126,9$ „ $\quad t_{II} = 900$ „

[1]) Archiv f. wissenschaftl. Photogr. I. 22.

also für die Anfangs- und Endwerte der beobachteten Reihe

$$C_b = 0{,}177868.$$

C beträgt für die reduzierte Reihe für die Werte

$$M_{I} = 57{,}0 \text{ mg} \qquad t_{I} = 10 \text{ Sek.}$$
$$M_{II} = 124{,}9 \text{ „} \qquad t_{II} = 900 \text{ „}$$

also für die Anfangs- und Endwerte

$$C_r = 0{,}174337.$$

C_b und C_r weichen also nur unbedeutend voneinander ab. Für jede Reihe erhalten wir nun durch Anwendung ihrer individuellen Konstanten und nach dem Verfahren von S. 96 je eine der Bunsen-Roscoeschen Formel entsprechende berechnete Reihe. Die beiden Doppelreihen folgen hier zur Vergleichung, ebenfalls die unter ihnen herrschenden Abweichungen:

Zusammenstellung.

t	Beob. R.-Reihe.	Reihe nach B.-R.	Differenz.	Reduz. R.-Reihe.	Reihe nach B.-R.	Differenz.
	Ausg. Ag	Ausg. Ag		Ausg. Ag	Ausg. Ag	
10 Sek.	57,0 mg	57,0 mg	—	57,0 mg	57,0 mg	—
20 „	74,6 „	64,5 „	10,1	74,2 „	64,3 „	9,9
30 „	83,7 „	69,3 „	14,4	83,1 „	69,0 „	14,1
40 „	90,9 „	72,9 „	18,0	90,1 „	72,6 „	17,5
50 „	97,4 „	75,9 „	21,5	96,4 „	75,5 „	20,9
60 „	100,2 „	78,4 „	21,8	99,0 „	77,9 „	21,1
90 „	111,7 „	84,3 „	27,4	112,9 „	83,6 „	29,3
120 „	113,8 „	88,7 „	25,1	115,8 „	87,9 „	27,9
150 „	116,4 „	92,3 „	24,1	117,6 „	91,9 „	25,5
180 „	118,0 „	95,3 „	23,7	119,2 „	94,3 „	24,9
210 „	120,0 „	98,0 „	22,0	120,0 „	96,9 „	23,1
240 „	120,6 „	100,3 „	20,3	120,6 „	99,2 „	21,4
270 „	122,0 „	102,4 „	19,6	122,1 „	101,3 „	20,8
300 „	123,0 „	104,4 „	18,6	123,1 „	103,1 „	20,0
360 „	129,7 „	107,8 „	21,9	123,7 „	106,5 „	17,2
480 „	132,6 „	113,5 „	19,1	124,5 „	111,9 „	13,6
600 „	131,7 „	118,1 „	13,6	127,8 „	116,4 „	12,4
720 „	130,0 „	122,0 „	8,0	125,9 „	120,1 „	5,8
900 „	126,9 „	126,9 „	—	124,9 „	124,9 „	—
		Mittl. Fehler = 19,3			Mittl. Fehler = 19,08	

Die Abweichungen sind also, wie zu erwarten, sehr grosse und viel bedeutender, als für die Benzinlampe.

Stellen wir die berechneten Werte graphisch dar, so erhalten wir zwei einander ganz ähnliche Kurven, die leicht konvex gegen die Abscissenachse gebogen sind, von der beobachteten Reihe indessen, wie nach obigem zu erwarten war, bedeutend abweichen.

Da diese Reihe nicht gut mit der Sekundenmeterkerzenreihe zu vergleichen war, betrachteten wir den ersten Teil derselben, also den Verlauf von 10—180 Sekunden, um das Verhalten beider Reihen in Bezug auf das Bunsen-Roscoesche Gesetz zu vergleichen. S. 105 finden wir die drei Reihen: Hefnerreihe, beobachtete und reduzierte Röntgenreihe nebeneinander zusammengestellt.

Im allgemeinen gestaltet sich der Vorgang so: Unter Reaktionserscheinungen, die bei richtiger Technik das Stadium der erythematösen Reizung nicht übersteigen, keinesfalls aber zu tiefgreifendem Gewebszerfall sich steigern dürfern, kommt es bei teilweiser Abstossung der oberflächlicher situierten Knötchen und anscheinender Resorption der tiefergelegenen tuberkulösen Infiltrate zum Ersatze des lupösen Gewebes durch eine feste, weisse, kosmetisch hervorragend schöne Narbe.

Das Hauptgewicht möchte ich jedoch auch an dieser Stelle auf diejenigen Veränderungen des Lupusgewebes legen, die histologisch von uns als Effekt der Röntgenbehandlung nachgewiesen worden sind.

Die betr. Präparate, die ich bereits in Breslau Gelegenheit hatte, einer grossen Zahl von Kongressmitgliedern zu demonstrieren, stammen von einem 10 Wochen lang mit Röntgenstrahlen behandelten Patienten mit exquisit hypertrophischem Lupus der Wange, der bereits klinisch die oben geschilderte narbige Umwandlung aufs deutlichste erkennen liess.

Doutrelepont zeigte und besprach den betr. mikroskopischen Befund in der Sitzung der Niederrheinischen Ges. f. Nat. und Heilwissensch. zu Bonn vom 17. Juni 1901.

An diesen Präparaten, von welchen ich einige Zeichnungen demonstriere, fällt schon bei schwacher Vergrösserung das hochgradig vermehrte Bindegewebe auf, welches in Form dicker Faserbündel die einzelnen Lupusherde abkapselt und in mehr oder minder derben Zügen in das Innere derselben vordringt, auf diese Weise ein engmaschiges Netzwerk erzeugend, welches die Reste der lupösen Infiltration einschliesst. Die reichlich vorhandenen Spindelzellen weisen auf eine lebhafte Bindegewebsneubildung hin.

Mit dieser Bindegewebswucherung ist nun aber die Zahl der durch die Röntgenstrahlen erzeugten Veränderungen nicht erschöpft; die interessanteste Umwandlung erfahren vielmehr die Elemente der lupösen Infiltration selbst.

Bei stärkerer Vergrösserung erweisen sich nämlich sowohl die epitheloiden als die Lymphzellen als hochgradig degeneriert, und zwar äussert sich die Degeneration als herabgesetzte Kernfärbbarkeit, Kernzerfall und Vakuolisierung des Zellprotoplasmas. Die Veränderungen sind analog denen, die von Gassmann in den Gefässwänden bei Röntgenulcerationen beschrieben worden sind.

In unseren Präparaten gelang es uns nicht, diese Degenerationszeichen an der Gefässwand in nennenswerter Häufigkeit aufzufinden.

Nur äusserst selten zeigte die Gefässintima eine oder die andere Vakuole, während die Zellen der tuberkulösen Infiltration stellenweise so zahlreich davon betroffen waren, dass das Präparat hier wie siebförmig durchlocht erscheint.

Ich stehe infolgedessen nicht an, den Grad der Röntgenwirkung, wie er in unsern Präparaten zu Tage tritt, als das erstrebenswerte Resultat einer richtig dosierten Röntgenwirkung zu bezeichnen, die sich im Zerfall der weniger widerstandsfähigen lupösen Elemente äussert, während die zur bindegewebigen Substitution wichtigen, resistenteren Gewebe, also in erster Linie, die Gefässe noch nicht in diese Veränderung einbezogen werden.

Wird durch ein Zuviel der Röntgeneinwirkung auch die Gefässwand zerstört, so kommt es zu dem hinlänglich bekannten Bilde des tiefgreifenden torpiden Röntgenulcus, dessen fast fehlende Heilungstendenz unter diesem Gesichtspunkte erklärlich wird.

Fassen wir den Vorgang, wie er sich bei der Vernarbung und Heilung des Lupus unter Röntgenbehandlung abspielt, kurz zusammen, so gestaltet sich derselbe, um mich der Worte Doutreleponts zu bedienen folgendermassen:

„Zunächst macht sich eine Hyperaemie geltend, die zu einer gesteigerten Leukocytenauswanderung aus den Gefässen führt. Die leukocytäre Infiltration beginnt — analog der Tuberkulinwirkung — an der Peripherie, dringt jedoch dann auch in Zügen nach dem Innern der Lupusherde, um hier wahrscheinlich sich in Spindelzellen und fibrilläres Bindegewebe umzuwandeln. Jedenfalls deutet die grosse Zahl der vorhandenen Spindelzellen die lebhafte Bindegewebsproliferation an.

Die Lupuszellen verfallen der geschilderten vakuolisierenden Degeneration, die Kerne verlieren mehr und mehr ihre Färbbarkeit, zerfallen schliesslich, und so kommt es zur allmählichen Resorption des kranken Gewebes und zum Ersatz desselben durch Narbengewebe."

Die gleichen klinischen und histologischen Veränderungen wie der Lupus erfährt auch das Skrophuloderma unter dem Einflusse der Röntgenbehandlung, sodass ich dessen gesonderte Besprechung mir erlassen kann.

Die kosmetisch ausserordentlich günstigen Erfolge der Röntgenbehandlung des Lupus mögen einige Photographien illustrieren.

Zugestehen muss man jedoch, dass die Röntgenbehandlung des Lupus, wenigstens wenn man dieselben bis zum Verschwinden aller Krankheitsreste fortsetzen will, eine in der Regel kaum erschwingliche Behandlungsdauer erfordert.

Ausserdem konnten wir auch nach anscheinend völliger Heilung später Recidive beobachten. Ob dieselben etwa seltener auftreten, als nach andern Behandlungsmethoden wage ich nicht zu behaupten.

Infolgedessen pflegen wir neuerdings gewissermassen intermittierend zu behandeln, indem wir einen gewissen Reaktionsgrad möglichst schnell hervorrufen und die Patienten alsdann bis zum Abklingen der Reizung zur poliklinischen Behandlung entlassen, vorausgesetzt, dass wir nicht im Interesse einer durch irgendwelche Verhältnisse erforderten grösseren Beschleunigung es vorziehen, die Röntgenbehandlung mit chirurgischen oder medikamentösen Massnahmen zu kombinieren. (Autoreferat.)

Sjögren (Stockholm): **Die Röntgentherapie bei Lupus erythematodes, Cancroid und ulcus rodens.**

Lupus erythematodes.

Nach Einführung der Röntgenstrahlen in die dermatologische Therapie sind zahlreiche Mitteilungen über die Anwendbarkeit dieser Methode zu Tage getreten, indessen sind dieselben betreffs Lupus erythematodes relativ spärlich gewesen. Schiff veröffentlichte vor mehr als zwei Jahren den ersten mit Röntgenstrahlen behandelten Fall von dieser Krankheit. Im August 1899 legte Jutassy in einem ärztlichen Verein in Zabadla einen von ihm behandelten Fall vor; Hahn zeigte im November 1900 drei mit Erfolg behandelte Fälle und Grouven (Bonn) demonstrierte im Februar 1901 gleichfalls drei Fälle, welche mit günstigem Resultat nach dieser Methode behandelt waren, wogegen Neumann (Wien) von einem Falle Mitteilung gemacht hat, in welchem nach Angabe eine rasche Verschlimmerung auf Grund der Behandlung eingetreten sein soll. Da das Interesse für diese Behandlungsmethode gegenwärtig sehr lebhaft ist, so sind wohl wahrscheinlich mehr Fälle von Lupus erythematodes als diese jetzt aufgezählten Gegenstand der Radiotherapie gewesen, obgleich sie in der Fachlitteratur nicht erwähnt worden sind. Es hat sich herausgestellt, dass die Röntgenstrahlen ihre Wirkung auch bei den pathologischen Prozessen ausüben, welche ihren Sitz in den tiefen Schichten der Haut haben, und gerade auf Grund dieser Tiefenwirkung der Röntgenstrahlen kann man wagen anzunehmen, dass diese Strahlen bei der gemeinten Krankheit heilend einwirken werden. Es versteht sich indessen von selbst, dass dieser Einfluss ein kräftiger sein muss, wenn es gelingen soll durch die hervorgebrachte Reaktion die neugebildeten Blutgefässe im Corium und Corpus papillare zur Obliteration zu bringen und Zerfall und Resorption des Zelleninfiltrates zwischen diesen zu bewirken.

Meine eigene Erfahrung von der Behandlung dieser Krankheit mit Röntgenstrahlen umfasst sieben Fälle, von welchen sechs nun abgeschlossen sind. Bei fünf von diesen sechs Fällen sind Recidive eingetreten, welche erneuerte Behandlung nötig gemacht haben; als Endresultat ist jedoch in fünf Fällen vollständige Heilung eingetreten, wogegen der sechste sich refraktär gegen die Behandlungsmethode gezeigt hat, indem das Übel sowohl nach der ersten wie nach der ein halbes Jahr später wieder aufgenommenen Behandlung eine deutliche Neigung sich auszubreiten bezeigte; doch war keine Tendenz zur Generalisierung vorhanden. Bei den übrigen fünf Fällen ist indessen, wie bereits erwähnt, vollständige Heilung eingetreten unter Zurücklassung einer hellen atrophischen Haut, ähnlich dünnem Narbengewebe. Die Lokalisation ist in einem Falle nur der rote Lippenrand mit Übergang auf die Mundschleimhaut gewesen, in einem Falle der mit Haar bewachsene Teil des Kopfes allein, in allen übrigen Fällen das Gesicht, gewöhnlich Wangen und Nase. Die Behandlung ist in der Weise ausgeführt worden, dass die Bestrahlung mit einer Séance täglich fortgesetzt wurde, bis eine heftige Reaktion mit Röte und Anschwellung und darauf folgender freier Exsudation und Krustenbildung eingetreten war. Nachdem die Reaktion vollständig zurückgegangen war und die Krusten abgefallen waren, hat sich die darunter neugebildete Haut dünn und hellrot ohne sichtbare Gefässe oder Follikelmündungen gezeigt und eine unmittelbar wiederholte Behandlung ist im allgemeinen nicht erforderlich gewesen, da keinerlei Andeutung von einer Krankheit zu diesem Zeitpunkt zu verspüren war, vielmehr sind die Recidive später eingetreten, gewöhnlich nach zwei bis drei, einmal sogar bis acht Monate nach Beendigung der ersten Behandlung. Die Recidive haben stets am Rande der primären Efflorescenz wie eine kleine abschelfernde rote Papel angefangen, bisweilen traten ein paar solche Flecke gleichzeitig auf; die Behandlung hat dann aufs neue ihren Anfang genommen in derselben Weise wie zuvor, bis schliesslich vollständige Heilung eingetreten ist; alle behandelten Fälle sind sehr chronisch gewesen, und haben mehrere Jahre vor der Behandlung bestanden. In einem Falle ist zweimal an derselben Stelle Recidiv eingetreten. Sämtliche Fälle sind zuvor einer ärztlichen Behandlung mit sonst gebräuchlichen Mitteln unterzogen gewesen, aber ohne Erfolg. In einem Falle haben gleichzeitig tuberkulöse Lungenaffektion und geschwollene Lymphdrüsen vorgelegen und in einem andern gehörte der Patient einer tuberkulösen Familie an und eine Schwester litt an demselben Übel im Gesicht.

Das nun Gesagte kurz zusammenfassend bin ich zu folgendem Resultat gelangt: Lupus erythematodes scheint in den meisten Fällen, wenigstens was die chronischen lokalen Formen anbelangt, mit Vorteil durch Röntgenbestrahlung zu behandeln zu sein; die Behandlung muss mit Ausdauer ausgeführt und darf nicht unterbrochen werden, bevor eine kräftige Reaktion entstanden ist. Recidiv ist in meinen

Fällen in der Regel nach kurzer Zeit eingetreten, was ohne Zweifel darauf beruhte, dass die Einwirkung der Röntgenstrahlen nicht überall ausreichend gewesen war, und die Behandlung ist alsdann erneuert worden, bis schliesslich Heilung erzielt wurde. Eine weisse atrophische Hautoberfläche bleibt als Resultat der Behandlung. In gewissen selteneren Fällen scheint jedoch diese Behandlungsmethode keine Heilung, sondern eher eine Verschlimmerung herbeizuführen.

Indessen muss auf Grund der Natur des Übels, als möglicherweise mit Tuberkulose in anderen Organen zusammenhängend, die Reservation gemacht werden, dass das Hautsymptom, wenn es als eine Folge der Tuberkeltoxine betrachtet wird, jederzeit wieder auftreten kann, so lange eine Möglichkeit zu neuer Intoxikation von den alten Herden vorhanden ist.

Bei grösserer Ausbreitung der Efflorescenzen steigert sich die Schwierigkeit der Behandlung; ein Fall von so grosser Ausbreitung, wie der von Schiff erwähnte, findet sich nicht unter den vorstehend erwähnten, welche zur Heilung gebracht wurden, indessen bin ich z. Z. mit Bestrahlung eines solchen beschäftigt, wo der grössere Teil der Wangen und des Nasenrückens ergriffen ist. Es ist klar, dass die Behandlung bei solchen Fällen lange Zeit erfordern und grössere Schwierigkeiten bieten wird, da es nicht möglich ist, die ganze kranke Hautpartie gleichzeitig zu bestrahlen, sondern man kleinere Partien nacheinander angreifen muss.

Epitelioma, ulcus rodens.

In der Bibliotheca medica, Abteil. II, Heft 8, „Der Einfluss u. s. w.“ von M. Möller wird eine kurze Mitteilung gemacht, von dem, soviel ich weiss ersten Falle dieser Krankheit, welcher mit Röntgenstrahlen behandelt worden ist. Der Fall wurde im Dezember 1899 der Gesellschaft schwedischer Ärzte gleichzeitig mit einem von Dr. T. Stenbeck behandelten Falle vorgezeigt. Mitteilungen von anderen mit dieser Methode behandelten Cancroiden sind bis dato sehr spärlich gewesen. In Archives d'électricité medicale Juli 1901 werden fünf Fälle von Cancroiden beschrieben, von denen drei von Stenbeck-Stockholm, die zwei andern von Dr Bolleau-Rotterdam herrühren; in allen diesen fünf Fällen war ein positives Resultat erzielt worden. (Die beiden ersten Fälle des Dr. Stenbeck sind zuvor veröffentlicht in den „Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie“ J. H. 1900 und in Annales d'Electrobiologie Sept. Okt. 1900.) Dr. Seguira demonstrierte im Januar dieses Jahres in der Röntgengesellschaft in London vier Fälle von Ulcus rodens, welche er mit Röntgenbestrahlung behandelt hat, und bezeichnete das Resultat als ein glänzendes. Dieses ist alles, was ich in der Fachlitteratur betreffs der Behandlung des äusserlichen Hautkrebses nach dieser Methode habe ausfindig machen können. Selbst habe ich mit Röntgenbestrahlung acht Fälle von Cancroid mit folgender Lokalisation behandelt: zwei an der Nase, einen am äusseren Ohr, einen an der Stirn, zwei in der Temporalgegend und die zwei übrigen am unteren Augenlide. Von diesen sind fünf mit, wie es jetzt scheint, vollständiger Heilung zu Ende geführt worden; die drei übrigen sind noch nicht fertig, sondern sollen fortgesetzter Behandlung unterzogen werden.

Da die Zeit nicht zulässt, jeden Fall einzeln für sich im Detail zu besprechen, so will ich mich damit begnügen, in kurzen Zügen über Ausführung und Gang der Behandlung nebst den Beobachtungen, welche dabei gemacht werden konnten, zu berichten. In einigen Fällen, wo es sich um grössere Flächen handelte, zeigte sich, dass die Behandlung, schon bevor eine Reaktion eintrat, eine entschiedene Besserung herbeiführte, jedoch erwies es sich nötig, durch Hervorrufung einer kräftigen Reaktion die Nekrotisierung und Abstossung des pathologisch veränderten Gewebes zu veranlassen, was im allgemeinen bei der Behandlung dieser Krankheit als Regel gelten dürfte. Der Verlauf der Heilung hat sich verschieden gezeigt, je nach der Grösse der Efflorescenz; bei den kleinen erbsen- bis bohnengrossen Cancroiden hat die Neubildung nach Eintritt der Reaktion und der darauffolgenden Ablösung sich wie eine scharf begrenzte Kruste ausgenommen, ähnlich einer gewöhnlichen Wundenrinde, welche in Ruhe gelassen wurde, um nach Verlauf einer gewissen Zeit spontan abzufallen. In den Fällen, wo dies stattgefunden hat (drei an der Zahl), hat die Haut sich nach dem Wegfall der Kruste von normaler Beschaffenheit ohne Infiltration im Boden oder an den Rändern gezeigt. Eine kleine flache schalenförmige Vertiefung hat den vorherigen Sitz der Neubildung angedeutet. Die geringe Röte, welche sich anfänglich gezeigt hat, ist bald einer normalen Hautfarbe gewichen.

Wenn die Neubildung eine grössere Fläche eingenommen hat, ist diese auf Grund der starken Reaktion in eine offene Wunde verwandelt worden; nach ziemlich langer Zeit (drei bis fünf Wochen) ist diese in gewöhnlicher Weise geheilt und hat eine helle dünne und atrophische Haut hinterlassen, welche nachträglich keine nennenswerte Neigung zu narbiger Zusammenziehung gezeigt hat.

In einem Falle, wo das Epitheliom seinen Sitz an der Wange hatte, war dasselbe auch auf das untere Augenlid übergegangen, welches vollständig zerstört worden war, so dass die Neubildung ohne scharfe Grenze auf die angeschwollene Conjunctiva oculi überging. Dass die Behandlung in diesem Falle mit grossen Schwierigkeiten vereinigt sein würde, ist selbstredend. Auch zeigte sich, dass die Bestrahlung nicht auf die von der Neubildung angegriffene Schleimhaut einwirkte, sondern es wurde nachher nötig,

da der Prozess daselbst in die Tiefe gehen zu wollen schien, die daselbst befindliche kranke Partie auf blutigem Wege zu entfernen und durch eine plastische Operation das verlorene Augenlid zu ersetzen, was auch vortrefflich gelang; dieser Fall zeigt, dass eine Kombination von chirurgischer Behandlung und Röntgenbestrahlung in gewissen Fällen am besten zum Ziele führt.

Nach der freilich nur geringen Anzahl von Fällen, welche ich in Behandlung gehabt habe, zu urteilen, scheint es mir entschieden, dass die Röntgenstrahlen einen günstigen Einfluss auf die Form von Hautkrebs ausüben, welche Ulcus rodens genannt worden ist. Dass in den Fällen, wo die Behandlung eine Reaktion mit nachfolgender Nekrotisierung und Abstossung der Neubildung mit sich führt, Heilung wird eintreten können, scheint ziemlich erklärlich; schwieriger ist es zu verstehen, wie die Röntgenstrahlen diesen direkt heilenden Einfluss ausüben können, wenn noch keine Reaktion zu stande gekommen ist. Von den behandelten Fällen ist einer nun nahezu ein Jahr lang recidivfrei gewesen; ein anderer Patient, der zuerst behandelte, ist leider gestorben, nachdem seine Heilung neun Monate lang vorgehalten hatte. Von den übrigen ist einer acht Monate, die andern weniger als ein halbes Jahr recidivfrei gewesen. Man dürfte doch bis auf weiteres sagen müssen, dass noch gar zu kurze Zeit verflossen ist, um eine bestimmte Äusserung betreffs definitiver Heilung fällen zu können, wenn auch die seither erzielten Resultate geeignet sind, zu den besten Hoffnungen Anlass zu geben. Wenn es sich künftighin zeigt, dass diese Behandlung, ordentlich und gründlich durchgeführt, wirklich Heilung ohne nachfolgendes Recidiv herbeiführt, so dürfte dieselbe mit Vorteil in den Fällen angewendet werden können, wo der Prozess über eine grössere Fläche ausgebreitet ist, welche sich nicht, ohne dass grössere Narben entstehen, auf gewöhnlichem chirurgischem Wege behandeln lässt. Ausserdem giebt es bekanntlich immer eine Reihe von Patienten, welche sich gerne jeder beliebigen langwierigen und umständlichen Behandlung unterwerfen, wenn sie dadurch einer, wenn auch noch so einfachen Operation entgehen können, und in derartigen Fällen dürfte diese Behandlung wert sein, in Betracht gezogen zu werden.

Ich möchte hinzufügen, dass in den Fällen, wo irgend welcher Zweifel betreffs der Diagnose obwaltete, diese durch mikroskopische Untersuchung festgestellt worden ist; in den meisten Fällen ist jedoch das Übel so typisch gewesen, dass dies nicht vonnöten war. (Autoreferat.)

R. Hahn (Hamburg): **Die Röntgentherapie bei Ekzem, Psoriasis, Rosacea, Acne vulgaris und Prurigo.**

M. H.! Die guten Erfolge, die wir und andere bei der Behandlung des Lupus, der schwersten aller Hautkrankheiten, mit Röntgenstrahlen gesehen, legten den Gedanken nahe, auch andere Hautkrankheiten derselben Behandlung zu unterziehen. Wir haben daher eine ganze Reihe von Hautkrankheiten mit Röntgenstrahlen behandelt und möchte ich Ihnen heute über unsere Erfolge bei Ekzem, Psoriasis vulgaris, Acne vulgaris, Rosacea, sowie bei Prurigo berichten.

Wir haben 35 Fälle von Ekzem behandelt, unter denen sich sowohl ganz frische, wie jahrelang bestehende Ekzeme befanden. Mit Ausnahme des Stadium crythematosum kamen sämtliche Stadien des Ekzems zur Behandlung. Um das vorweg zu nehmen, konnten wir alle Stadien durch unsere Behandlung günstig beeinflussen. Im Stadium papulosum verschwanden die Knötchen, ohne dass es zur Bildung des Stadium vesiculosum kam. Das Stadium vesiculosum und Stadium impetiginosum zeigten das Gemeinsame, dass nach nur wenigen Bestrahlungen etwa 1—4, die Bläschen und Pustelchen eintrockneten, vielfach ohne dass es zum Platzen der Bläschen kam. Fälle im Stadium madidans trockneten gleichfalls nach wenigen Sitzungen, obwohl sich unter den nässenden Ekzemen Fälle befanden, die bereits jahrelang bestanden hatten, ohne dass es gelungen wäre, das Nässen zu beseitigen.

Waren die Ekzeme mit Jucken verbunden, so hörte das Jucken oft schon nach einmaliger Bestrahlung, auch wenn es jahrelang bestanden hatte, auf und blieb auch bei den recidievfreien Fällen dauernd fort oder trat erst mit Auftreten des Recidivs wieder ein.

Ebenso wurden die trockenen Ekzemformen überaus günstig beeinflusst.

Durchschnittlich nach der vierten Sitzung trat eine geradzu auffallende Veränderung ein. Die bis dahin wie abgestorben aussehende Stelle bekam ein frischeres Aussehen, als ob sie zu neuem Leben erwacht sei, die Rhagaden waren verschwunden, die Fläche glatt, etwas gerötet. Borken hatten sich nicht wieder gebildet; kleinere Stellen waren nach wenigen Bestrahlungen bereits geheilt und konnten unbehandelt bleiben, grössere bedurften einiger Bestrahlungen mehr. Die Heilung ging vielfach so schnell vor sich, dass Stellen, die an einem Tage noch ekzematös waren, sich am nächsten Tage bereits glatt und schön präsentierten, der normalen Haut gleichend, vielleicht nur noch an einzelnen Stellen leicht schuppend. In anderen Fällen blieb noch eine leichte Rötung der betreffenden Partie zurück, die in kurzer Zeit abblasste und einem normalen Kolorit Platz machte. Auch eine andere Beobachtung machten wir, nämlich, dass etwaige Medikamente, die vorher absolut wirkungslos gewesen waren, nach überstandener Röntgenbestrahlung wieder ihre Wirkung zu entfalten und die durch Röntgenstrahlen eingeleitete Regeneration zu vollenden vermochten. Übereinstimmend gaben die Patienten an, dass das Jucken bereits

nach den allerersten Sitzungen aufhörte und dauernd fortblieb. Am auffallendsten war dies in einem Fall von Ekzema scroti, wo das Jucken dem betreffenden Patienten Jahre hindurch häufig die Nachtruhe geraubt hatte. Das Jucken hatte bereits nach der ersten Betrahlung an Intensität verloren und war nach der dritten Bestrahlung verschwunden, um erst nach $4^1/_2$ Monaten mit dem Recidiv wieder zu erscheinen. Auch das erste Recidiv wurde wieder durchaus günstig beeinflusst. Während $1^1/_2$ Jahren blieb der betreffende Patient dann völlig beschwerdefrei, erst in diesem Jahre trat ein Recidiv mit den alten Beschwerden wieder auf, das zwar einige Sitzungen mehr erforderte wie im Anfang, jedoch ebenfalls prompt auf die Bestrahlungen reagierte.

In den Fällen von Ekzema capitis gelang es nicht, das Ekzem ohne Haarausfall zur Heilung zu bringen, jedoch wuchs das Haar in allen Fällen in alter Stärke wieder. Eine irgendwie nennenswerte Dermatitis sahen wir auf dem Haarboden infolge der Bestrahlung nicht entstehen. Auch sonst gelang es uns, die Eczeme im grossen und ganzen ohne stärkere Reaktion zu heilen.

Wo doch eine Hyperämie stärkeren Grades auftrat, Excoriationen erlebten wir bei der Ekzembehandlung nicht, zögerte sich die Heilung infolge der Schuppung, die nach Rückgang der Hyperämie sich einstellte, längere Zeit hin, als in den übrigen Fällen.

Nur in den Fällen von Ekzema tyloticum schien uns eine Reaktion wünschenswert, in den übrigen Fällen von Ekzem meinen wir, von der Herbeiführung einer solchen abraten zu sollen.

In den Fällen von Ekzem, das sich an ein Ulcus cruris angeschlossen hatte, heilte wohl das begleitende Ekzem, einen wesentlichen Einfluss auf das Ulcus konnten wir nicht konstatieren.

In einem Falle, in dem das Ekzem häufig recidivierte und wiederholt der Röntgenbestrahlung unterzogen wurde, sahen wir, ohne dass je eine stärkere Hyperämie oder gar Dermatitis aufgetreten wäre, die von uns und anderen Autoren beschriebene Teleangictasie, die den Handrücken, es handelte sich um Eczem beider Hände, wie marmoriert erscheinen liess.

Sonstige Schädigungen sahen wir nicht.

Wir behandelten Studii causa anfangs sowohl akute wie chronische Ekzeme. Jetzt unterziehen wir nur die chronischen Eczeme der Röntgenstrahlenbehandlung und haben die Freude gehabt, Fälle zu heilen, die jahre-, ja jahrzehntelang jeder Behandlung getrotzt hatten.

Kinder und Erwachsene, Männer und Frauen reagieren in gleicher Weise auf die Behandlung. Einen wesentlichen Unterschied konnten wir nicht finden, nur dass vielleicht etwaige Reaktionen bei Kindern schneller abheilten als bei Erwachsenen.

Um nun zu den Psoriasisfällen überzugehen, so haben wir im ganzen sechs Fälle behandelt. Auch von anderen Autoren sind Mitteilungen in der Litteratur über Behandlung von Psoriasis mit Röntgenstrahlen zu finden. Auch in diesen Fällen konnten wir zunächst einen eklatanten Erfolg verzeichnen. Nach 4—6 Bestrahlungen fielen die Schuppen ab, ohne die geringste Spur einer Blutung. Die Haut war glatt und blieb glatt, war jedoch ein wenig gerötet, entsprechend der Schuppe. In zwei Fällen trat auf der bestrahlten Partie eine leichte Excoriation auf, die in 14 Tagen abgeheilt war. Im Bereich der Excoriation verschob sich das Pigment in der bekannten Weise. Die excoriierte Stelle blieb bisher recidivfrei, doch traten an ihrem Rande in dem einen Falle eine Anzahl linsengrosser typischer Psoriasisplaques auf. In dem andern Falle recidivierte die Psoriasis auch in dem bestrahlten Bezirk, wenn auch leicht. Die andern Fälle haben sich bisher weiterer Beobachtung entzogen, so dass wir über die Dauererfolge nichts zu sagen vermögen. In hartnäckigen Fällen dürfte sich ein Versuch mit Röntgenstrahlen wohl empfehlen, zumal von anderer Seite günstige Erfolge mitgeteilt sind. Es gelang, grössere Partieen auf einmal zu behandeln, indem die Röhre in ca. 50 cm Abstand aufgestellt wurde; doch wurden eine grössere Anzahl Sitzungen infolge der schwächeren Wirkung nötig.

Sehr schöne Resultate konnten wir ebenso wie Pochitonowa und Sjögren bei Acne erzielen. Die Acnepusteln trockneten ein und die Haut blieb glatt und schön. So sehen Sie in diesem Falle Stirn, rechte Wange und Nase vollkommen frei von der Affektion, während auf der linken Wange noch einzelne Pusteln wieder aufgetreten sind, die wir durch eine energische Behandlung auch noch zu beseitigen hoffen. Sie sehen übrigens in diesem Falle, wie fest die Lanugohärchen sitzen. Während an der rechten Schläfe die Haare stark geschwunden sind, sind die Lanugohärchen noch überall vorhanden.

In zwei Fällen von Rosacea konnten wir einen schönen Dauererfolg erzielen. Es handelte sich um typische Rosacea der Nase und der angrenzenden Partien. In dem einen Fall kam es zu einer pfennigstückgrossen Excoriation der Nasenspitze, die jedoch in 2—3 Wochen heilte. Beide Fälle sind seit 2 Jahren recidivfrei geblieben. Aus dem Gebiete der neuritischen Dermatosen ist mit Erfolg von Sjögren der Pruritus cutanens behandelt worden. Wir selbst haben dann noch einen Fall von Prurigo behandelt, den ich Ihnen hier zeigen kann. Er zeigt so recht deutlich, dass wirklich die Röntgenstrahlen die Veranlassung zur Rückbildung der Knötchen, zum Aufhören des Juckens und zur Heilung gewesen sind, denn dort, wo die Strahlen nicht direkt einwirken konnten, weil sie nicht senkrecht auf die erkrankte Partie fielen, zeigt die Haut auch noch die Knötchenbildung. Die Abheilung fand ohne Reaktion statt.

Wenn ich nun noch über die Technik einige Worte sagen darf, so lassen sich unsere Patienten in zwei Kategorien teilen, nämlich in solche, die mit harten und solche, die mit weichen Röhren behandelt sind. Mit weichen Röhren haben wir die Patienten in unserem Institut behandelt, während die Patienten in der von mir geleiteten Poliklinik im grossen und ganzen mit harten Röhren behandelt wurden. Der Unterschied ist eklatant. Die in unserm Institut behandelten Patienten reagierten schneller und intensiver auf die Bestrahlung, das Leiden wurde aber auch infolgedessen schneller behoben. Freilich gab es auch gelegentlich stärkere Reaktionen. Die poliklinischen, also mit sogenannten harten Röhren behandelten Patienten, bedurften einer wesentlich längeren Bestrahlungszeit, stärkere Dermatitiden oder gar Excoriationen wurden dagegen nur in einem einzigen Falle beobachtet. Die Bestrahlungen fanden allerdings auch nicht täglich, sondern wöchentlich höchstens dreimal statt, mit einer Zeitdauer von durchschnittlich 10 Minuten pro Sitzung.

Hiermit scheint uns in dem Streit, ob weiche oder harte Röhren zu gebrauchen seien, ein weiteres Moment für die weichen Röhren gegeben zu sein, deren energischere Wirkung sich durch vorsichtige Dosierung genügend in Schranken halten lässt.

Sehr gerne wandten wir während der Behandlung indifferente Salben, wie Borsalbe, Vaseline, Lanolin an, da wir bemerkt zu haben glauben, dass die eingefettete Haut weniger leicht zu Excoriationen neigt, und die Bestrahlungen besser vertragen werden. (Autoreferat.)

Schiff (Wien): **Die Röntgentherapie bei Haarerkrankungen.**

„In der Beschränkung erst zeigt sich der Meister" — diese Worte, welche Bergmann anlässlich der 71. Naturforscher- und Ärzteversammlung in München am Schluss seiner Rede über den Wert der R.-Strahlen sagte, hatten für uns Fachleute, so eigentümlichen Eindruck auch das Urteil Bergmanns machte, das Gute, dass der manchmal über das Ziel hinausschiessende Strom von Versuchen und Experimenten mit dem Novum eingedämmt, in engere Bahnen geleitet, in einem ruhigen und streng abgegrenzten Fahrwasser dahinfloss.

Heute giebt es bereits Krankheitszustände auf allen Gebieten der medizinischen Wissenschaft, deren Diagnose resp. Behandlung sich die R.-Strahlen erobert und festgehalten, ja in dem nicht wegzuleugnenden Erfolg, sich auch die Anerkennung der früheren Zweifler und Nörgler erzwungen haben.

Der Wert der R.-Strahlen liegt auf diagnostischem und therapeutischem Gebiete.

Ersteres liegt meiner heutigen Arbeit wohl ganz ferne, ist aber, um es kurz zu erwähnen, zu einem unentbehrlichen Hilfsmittel der medizinischen Wissenschaft geworden.

Was nun die Radiotherapie betrifft, so hat sich, wie ich das in der letzten Zeit oft schon in Wort und Schrift erwähnte, am Krankenmaterial demonstrierte und feststellte, die R.-Bestrahlung bewährt:

Bei Hypertrichosis, Sycosis, Favus, Herpes tonsurans, Folliculitis, Furunculosis, Acne und damit im Zusammenhang stehenden artificiellen Ekzemformen; ferner bei lupus vulgaris und erythematodes, bei ulcus rodens, bei gewissen Formen von Epitheliomen, sowie bei Epidermisauflagerungen (Psoriasis), bei Gefässneubildungen und Hypertrophien (Naevi, Teleangiektasien) u. s. w.

Der Wert der R.-Strahlen hat sich in therapeutischer Richtung derartig erweitert, dass nicht allein die deutsche dermatologische Gesellschaft bei ihrer diesjährigen Tagung dieses neue Verfahren zur eingehenden Diskussion als Hauptpunkt auf ihre Tagesordnung gesetzt hat, sondern auch die Naturforscherversammlung hat es für wichtig genug gehalten, dieses Thema zum Gegenstand einer kombinierten Sitzung aufzustellen und eine Reihe von Kollegen aufzufordern, über die bisher erzielten Resultate auf den verschiedenen Gebieten zu referieren.

Wenn man die gar zu nihilistischen Behauptungen Bergmanns, die erst vor zwei Jahren ausgesprochen wurden, mit diesen Thatsachen vergleicht — fürwahr welch merkwürdige Wandlung!

Bei der Einteilung des Materials wurde mir die ehrenvolle Aufgabe zu teil, über die Anwendung der R.-Strahlen bei Behandlung von Haarerkrankungen zu berichten.

Die R.-Strahlen werden nach dem heutigen Stand angewendet aus kosmetischen Gründen bei Hypertrichosis, ferner bei Sycosis, wo das Haar gewissermassen als schädlicher Fremdkörper wirkt, oder dort, sowie bei Favus, durch eine Abtötung der Pilze die pathologischen Erscheinungen zum Schwinden gebracht werden sollen.

Ich wende bei meinen Behandlungen mit R.-Strahlen zahlreiche, aber wenig intensive Sitzungen an, d. h. ich erziele durch vorsichtige Dosierung des Mittels — Stromstärke Maximum 2 Ampère, Spannung Maximum 12 Volt, Entfernung 15—20 cm, Einzelsitzung nicht länger als 10 Minuten — die besten therapeutischen Erfolge, ohne die von anderer Seite immer wieder erwähnten, unangenehmen Nebenerscheinungen.

Ich habe schon in den Versuchen, die ich gemeinsam mit Dr. Freund in No. 22 der Wiener med. Wochenschrift 1898 publicierte, gezeigt, dass die Expositionsdauer von hohem Einfluss auf den Grad der Reaktion sei, indem zu langausgedehnte Bestrahlungen die Haut sehr gefährden, während

andrerseits durch kürzere Beleuchtungsdauer der therapeutische Effekt der Epilation erzielbar ist, ohne hierbei der Haut den geringsten Schaden zuzufügen.

Bis auf ein gelegentlich auftretendes minimales Erythem ist der ganze Verlauf der Behandlung reaktionslos, und wenn die ausfallenden Haare die Patienten nicht von dem Erfolge der Behandlung überzeugt hätten, wären diese, bei dem Mangel eines fühlbaren Eingriffs oder einer merklichen Reaktion, der Wahrscheinlichkeit von ihrer Entstellung befreit zu werden, sehr skeptisch gegenübergestanden. Werden mehrere benachbarte Hautstellen nacheinander exponiert, so wird natürlich an der zuletzt exponierten Stelle der therapeutische Effekt in kurzer Zeit erreicht, da ja dieselbe schon bei der Bestrahlung der ersten Partie von einem Teil der Strahlen getroffen worden war.

Vor dem Ausfallen werden die Haare, wie ich wiederholt konstatieren konnte, weiss; desgleichen sind die nachwachsenden Härchen anfangs pigmentlos.

Von entscheidender Wirkung für die Zukunft der R.-Bestrahlung als Epilationsmittel ist und bleibt natürlich die Frage, ob Recidiven definitiv vorgebeugt werden kann, mit anderen Worten, ob die Methode imstande sein wird, die Energie des Haarbulbus für alle Zeit zu erschöpfen. Ich trachte jene die Loslösung des Haarbulbus von der Haarpapille veranlassenden Momente in ihrer Wirksamkeit längere Zeit hindurch zu erhalten, und durch eine entsprechende Nachbehandlung von einigen Sitzungen zu erreichen. dass die Haarpapille ihre normale Funktion überhaupt nicht mehr erlangt.

Nach meinen sich nunmehr über einen Zeitraum von über drei Jahren erstreckenden Beobachtungen ist bei genauer Befolgung meiner Methode einer Recidive vorzubeugen.

Die Herren Jutassy (Budapest), Sjögren, Oudin und Barthelemy, Gocht und Grunmach haben mit wechselndem Erfolg Epilationsversuche mit R.-Strahlen gemacht; in den meisten Fällen kamen bald nach kurzer, bald nach längerer Zeit die Haare wieder, eine Erscheinung, hervorgerufen durch das Unterlassen der von mir empfohlenen Nachbehandlung.

Ausser bei Hypertrichosis leisten aber die X-Strahlen auch dort Günstiges, wo eine ausgiebige und nachhaltige Entfernung von Haaren wünschenswert erscheint.

So kenne ich bei Favus, Sycosis und anderen entzündlichen oder parasitären Erkrankungen behaarter Hautpartien keine Therapie, welche in so kurzer Zeit und so radikal, ohne jeden Verband und medikamentöse Behandlung, diese Affektionen zu beseitigen imstande wäre, wie eben die Radiotherapie.

Selbst bei äusserst chronischen, Jahrzehntelang dauernden und behandelten Prozessen wurde in wenigen Wochen Heilung erzielt.

Der theoretische Gedanke, der mich leitete, war zunächst die Absicht, die Haare, die wir uns als Fremdkörper vorstellen, welche die Entzündung im Follikel unterhalten und in die Länge ziehen, zu entfernen und dadurch jede Anregung zur Entzündung des interfolliculären Gewebes der Cutis und der Papillen zu eliminieren. In der That sah ich nach der Entfernung der Haare bei Sycosis keine neuen Pusteln aufschiessen. Sekretion, und infolgedessen Krustenbildung, hörte vollständig auf. Ferner machte ich die interessante Beobachtung, dass schon vor dem Effluvium der Haare die akuten Entzündungserscheinungen wesentlich nachliessen, und die am meisten in die Augen fallenden, entzündlichen Infiltrate im Bereiche der behaarten Partien sich abflachten und verschwanden. In diesen Stadien erscheinen die ausgezogenen Haare, welche sich früher von einer glasig infiltrierten Wurzelscheide umhüllt präsentiert hatten, an ihrer Wurzel ganz trocken, ohne jede bulböse Anschwellung. Bei Favus exponiere ich die ganze behaarte Kopfhaut und sehe ich die Behandlung nicht früher als abgeschlossen an, bevor nicht der Schädel vollständig epiliert ist. Dies aus dem Grunde, um jeden noch so verborgenen Parasitenherd, von dem aus eventuell noch eine Infektion der Nachbarschaft möglich gewesen, zu zerstören.

Mein Vorgehen bei der Behandlung ist ein derartiges, dass ich beim Auftreten einer Rötung, die auch nur im geringsten von dem Charakter der schon vorher bestehenden Hyperämieröte abweicht, mit der Bestrahlung sofort aufhöre. Nach 7 bis 11 Sitzungen werden die Haare locker und fallen spontan oder auf leichtes Ziehen mit den Fingern aus. Die Rötung und mit ihr alle vorhandenen krankhaften Erscheinungen schwinden im Verlauf von 10 bis 17 Tagen.

Unzweifelhaft ist aber ausser dem günstigen Moment der Epilation noch ein anderer, die Affektion günstig beeinflussender Umstand bei dieser Art der Behandlung vorhanden. Andernfalls wäre es nicht zu erklären, dass die oft in ihrer ganzen Ausdehnung kranke und von Pusteln und Folliculitiden besäte Haut schon nach den ersten vier bis fünf Sitzungen, also bevor noch ein Haar ausfiel, trockener wird, die Pustelbildung sistiert, die vorhandenen Bläschen schnell eintrocknen und das Jucken nachlässt u. s. w.

Dass die für längere Zeiträume persistierende Haarlosigkeit auf die Sycosis günstig wirken werde, war nach dem tagtäglich zu beobachtenden Einflusse der bisher allgemein üblichen passageren Epilation mittels Epilationspincette anzunehmen.

Kaposi machte demgegenüber folgenden Einwurf:

Wenn eine Sycosis durch Reizung infolge einer gewissen Anomalie im Wachstum der Haare bedingt ist, etwa dadurch, dass in einem Follikel mehrere Haare stecken, oder dass der Durchschnitt des

Haares in einem Missverhältnis zum Lumen des Follikels steht, dann kann mit dem Wiederauftreten der Haare auch die Sycosis wieder zum Vorschein kommen. Etwas Ähnliches gilt vom Favus; die Haare sind zwar ausgefallen, die Wurzelscheiden sind aber in der Haut noch vorhanden, und gerade in ihnen liegen die Pilze. Man muss deshalb abwarten, ob sich nicht nach kurzer Zeit wieder Favusherde bilden.

Hinsichtlich des Favus ist die Supposition Kaposis bisher nicht eingetroffen; alle bisher behandelten und geheilten Favuskranken sind ohne jede klinisch oder mikroskopisch nachweisbare Recidive geblieben.

Bei einigen Sycosisfällen kehrte aber die Affektion thatsächlich nach zwei bis vier Monaten wieder. Und doch kann ich die Momente, die Kaposi zur Begründung seiner Voraussetzung anführt, für die Recidive in diesen Fällen nicht unbedingt heranziehen. Wäre die Sycosis dadurch provociert worden, dass von zwei oder mehreren in einem Follikel sich bildenden Haaren das eine die Wandung des Follikels mechanisch reizte, oder wäre sie durch den mechanischen Reiz des in seinem Querdurchmesser, im Verhältnis zu seiner Haartasche zu grossen Haares entstanden, dann wäre anzunehmen, dass mit dem Sichtbarwerden des Haares auch die ersten Spuren der Bartflechte sich wieder einstellen mussten. Dem ist aber nicht so. Die Haare kehrten recht bald, ungefähr nach 14 Tagen wieder. Dann wuchsen dieselben in normaler Weise fort, und nach weiteren 14 Tagen zeigte sich ein allerwärts sich bildender normaler Bart. Die Haut war noch immer gesund und blieb es auch weiter.

Albers-Schönberg (Ärztl. Verein Hamburg 1898) berichtet von einem Favus, bei dem die Epilation in kürzester Zeit gelang. Die Haut war nach der Behandlung weich, und es stellte sich bald wieder normaler Haarwuchs ein.

Gassmann u. Schenkel publizieren einen Fall von Sycosis non parasitaria mit günstigem Erfolg.

Ebenso Hahn von Sycosis parasitaria, bei dem infolge der R.-Behandlung nach wenigen Sitzungen schon die wallnussgrossen Knoten abfielen und die Entzündung zurückging. In jüngster Zeit hat Kienböck von einer Heilung von Alopecia areata berichtet. Meiner Ansicht nach wirkten hier die R.-Strahlen als Irritament — ich selbst habe bisher keinen Erfolg zu erzielen vermocht.

Zum Schluss noch einige technische Bemerkungen.

Meine Beobachtungsjournale verzeichnen ausser Nummer der Sitzung, Datum, Beleuchtungsfeld und Intensität der X-Strahlen, bei jeder Exposition noch ausserdem Dauer der letzteren, Grösse der Entfernung der Vacuumröhre von der zu exponierenden Stelle, Strombeschaffenheit in Volts und Ampères.

Ich gehe je nach der Beschaffenheit des radiotherapeutisch zu behandelnden Falles verschieden vor.

Handelt es sich um Fälle, wo ich keine Entzündung hervorrufen will, wie bei der Epilation, so wende ich weniger intensive Strahlen an, d. h. ich bediene mich zur Erzeugung derselben von Strömen niedriger Stromstärke (Max. 2 Amp.) und Spannung (Max. 12 Volt), postiere die Lichtquelle in einer grösseren Entfernung (20—25 cm) und bestrahle in der Einzelsitzung nicht länger als 10 Minuten.

Besteht jedoch die Absicht, die entzündungserregende Eigenschaft der X-Strahlen therapeutisch zu verwerten, so steigere ich die elektromotorische Kraft und Stromstärke (bis $3\frac{1}{2}$ Amp. und $12\frac{3}{4}$ Volt), nähere die Vacuumröhre bis auf 10 cm und näher an das zu exponierende Objekt. Die Dauer der Einzelsitzung verlängere ich nicht wesentlich. Stellen, deren Bestrahlung ich vermeiden will, schütze ich durch entsprechend angebrachte modellierte Bleiplatten. Es sind das Schutzmasken, welche mit einer $\frac{1}{2}$ mm dicken Bleifolie überzogen sind. Ich achte immer darauf, dass die Maske einerseits die Stirnhaargrenze um mindestens 8 mm überrage, und dann darauf, dass sie die Schläfe und Scheitelgegenden verdecke. Dem Mund und den Nasenlöchern entsprechend, bringe ich Öffnungen an.

Ich benutze bei meinen therapeutischen Behandlungen nur harte Röhren. Kienböck hat zwar behauptet, dass eine im besten Zustand befindliche harte Röhre sowohl für diagnostische als auch für therapeutische Zwecke fast unbrauchbar sei, und dass er nur mit weichen Röhren in auffallend kurzer Zeit Resultate erziele.

Ich habe diese letztere Angabe Kienböcks, welche sich übrigens mit der von mir und Freund früher ausgesprochenen gleichen Thatsache deckt, nachgeprüft. Und in der That erzielte ich mit weichen Röhren schnellere und wirksamere Effekte. Trotzdem muss ich zu therapeutischen Zwecken die harten Röhren empfehlen, da die weichen Röhren pracipitierte, nicht voraussehbare, entzündliche Reaktionserscheinungen hervorbringen.

Ich bleibe deshalb bei meiner Behandlungsweise: harte Röhren, infolgedessen etwas längere Behandlungsdauer — aber keine unangenehmen Zufälle. (Autoreferat.)

Schürmayer (Hannover[1]): **a) Die Schädigungen durch Röntgenstrahlen und die Bedeutung unserer Schutzvorrichtungen.**

Mit der Verallgemeinerung der Anwendung der Röntgenstrahlen blieben Veröffentlichungen über Nebenwirkungen und Schädigungen nicht aus. Letztere sind nun zum Teil in einer unverantwortlichen Weise übertrieben worden, sowohl seitens des Publikums, als auch seitens der Ärzte. Wenn wir eine prozentuale Übersicht ermöglichen könnten, so würde sich zeigen, dass in Rücksicht auf die wohl in die zehn bis zwanzig Tausend gehenden Einzelanwendungen, die leichtern Schädigungen nur einen geringen Prozentsatz ausmachen, dass die schweren aber nur vereinzelt dastehen. In Rücksicht darauf und in fernerer Erwägung dessen, dass wir auf dem Röntgengebiete aus dem Stadium der sammelnden Beobachtungszeit noch nicht herausgetreten sind, erscheint es um so unverständlicher, dass von gewisser Seite angesichts einer unterlaufenen Schädigung sofort schnellfertig das Urteil gefällt ist: „Kunstfehler", „fehlerhafte Technik". Was heisst „vorschriftsmässige Technick" auf dem Röntgengebiete? Es steht zwar in nicht wenigen Aufsätzen zu lesen, dass man sich über alles geeinigt habe, Stromstärke, Spannung Röhrenabstand, Unterbrechungszahl des primären Stromes, Expositionsdauer und Intervalle der Sitzungen; von mancher Seite wird sogar schlechtweg behauptet, dass nur die Qualität der Röhren noch der Diskussion unterliege. Da muss denn auf die Berechtigung der Ansicht von Zarubin verwiesen werden, dass es eine Übereinstimmung nicht giebt, dass jeder Autor seine eigene Meinung hat und diese vertritt. Der mittlere Weg ist, wie allerorts so auch hier, der beste und unter Einhaltung desselben im allgemeinen will ich heute speziell eine Kritik üben an dem Hilfsmittel, das augenscheinlich sichergestellt ist, nämlich an den Röntgenmasken.

Wüssten wir, was das therapeutische Agens bei Anwendung der X-Strahlen ist, dann könnten wir auch leicht die passenden Schutzdecken finden, um die nicht zutreffende Umgebung der kranken Stellen vor unliebsamen Schäden zu schützen. Da dies aber nicht der Fall ist, so wählt ein jeder die Maske, die ihm nach seiner theoretischen Anschauung die richtige zu sein scheint. Es würde zu weit führen, die Theorien alle hier aufzuführen; wie geradezu laienhaft die Auffassungen zum Teile waren oder sind, das soll nur flüchtig an einigen Beispielen gezeigt werden.

Below machte einen einzigen überspringenden Funken für eine sich den Sitzungen anschliessende allgemeine Verbrennung verantwortlich. Josef spricht bei Anwendung von Bleiplatten zum Schutze von „lichtgeschützt". Andere erwähnen eine „Wärmequelle", ohne sich durch das Thermometer davon überzeugt zu haben, dass eine namhafte Erwärmung auf Centimeter hin überhaupt nicht stattfindet.

Entgegen allen Deduktionen, die sich nicht auf das Experiment stützen, glaube ich im folgenden zeigen zu können, dass sowohl eine Reihe von physikalischen Experimenten, als unsere tägliche Erfahrung lehrt, dass wir das schädigende Agens bei der Röntgentechnik hauptsächlich in intermittierenden statischen Ladungen zu sehen haben, und dass unsere Schutzvorrichtungen, wenn wir uns überhaupt zum Gebrauche solcher entschliessen, unter diesem Gesichtspunkte zu wählen sind. Mit meinen Darlegungen und Schlüssen will ich keineswegs ein Dogma aufstellen, vielmehr Thatsachen in den Vordergrund rücken, die meines Erachtens bisher nicht genügend gewürdigt sind.

Die Verschleierungen der photographischen Platte gelegentlich unserer Röntgenaufnahmen haben uns längst erkennen lassen, dass ausser den X-Strahlen noch eine andere Strahlenart in Wirkung tritt; es sind dies die „Sekundärstrahlen", „S-Strahlen" genannt, worüber Walter näheres mitteilte. Im Gegensatze zu den X-Strahlen führen sie auch nach meinen Untersuchungen elektrische Ladung mit sich; sie sind es wahrscheinlich auch, die eine scheinbare Beugbarkeit der eigentlichen X-Strahlen vortäuschen, wo sie sich den X-Strahlen untermischen. Nach Sagnac sind S-Strahlen eine Umwandlung der X-Strahlen, wobei die Eigenschaften der letztern zum Teile erhalten bleiben, zum Teile eine Veränderung erfahren. Die S-Strahlen haben ein geringeres Penetrationsvermögen, werden infolge dessen in erhöhtem Masse absorbiert. Wo Röntgenstrahlen auftreffen, da entstehen S-Strahlen, deren chemische Wirkung die der X-Strahlen übertreffen kann. Die von Röntgenstrahlen betroffene Haut lässt also eine zweite Strahlenart entstehen, die nicht durch den Körper hindurch geht, sondern an Ort und Stelle absorbiert, hier ihre Wirkung entfaltet. Es entstehen daher auf der Hautoberfläche neue Wellen, die ebenso oft immer wieder erzeugt werden, wenn eine neue Emission von X-Strahlen erfolgt. Da diese Emission von der Unterbrechungszahl des primären Stromes abhängt — welch letztere ja die Thätigkeit der sec. Spirale des Induktionsapparates bedingt — so stehen diese Wellen in direkter Beziehung zur Unterbrechung.

Ob nun die Ladungen dieser Strahlen allein in Wirkung treten, oder ob die ebenfalls leicht nachweisbaren „Statischen Ladungen", wie sie von der als Konduktor funktionierenden Röhrenüberfläche ausgehen, noch in Frage kommen, ob beide schliesslich durch die eigentlichen X-Strahlen noch verstärkt

[1]) In Rücksicht auf den Umfang der den Vorträgen zu Grunde liegenden Thatsachen und Beweismittel erscheinen dieseben vollständig in den „Zwanglosen Abhandlungen aus dem Geb. der Phot. u. Röntgenphot. etc." von Jankau-München. Verlag v. Seitz u. Schauer.

oder modifiziert werden, das lässt sich heute nicht sagen. Folgende Thatsachen brachten mich von der Ansicht ab, dass es die X-Strahlen allein sind, welche Schädigungen erzeugen. Zu Anfang, als letztere Ansicht die vorwiegende war, wurden Bleimasken als Schutz vorgeschlagen; ich bediente mich derselben ebenfalls, wurde jedoch durch verschiedene Umstände in dem Vertrauen zu ihrer Wirksamkeit erschüttert. Dahin gehört die Beobachtung, dass man im Dunkeln am Rande dieser Masken eine Zone erkennen kann, von welcher konstant eine breite, dem Rande des Bleies entsprechende Funkenemission auf die umgebende Haut statthat. Ferner die Beobachtung, dass ich eine schwere Verbrennung erlebte, die sich sowohl auf das stets völlig geschützte Gesicht erstreckte, wie auf die, von dem erleuchteten Teile der Röntgenlampe überhaupt nicht getroffene Brust, welch letztere übrigens von Kleidern umschlossen war. Dies trat zu einer Zeit ein, wo ich mein Zutrauen zur Bleimaske bereits eingeschränkt und möglichst wenig Bleioberfläche zu verwenden bestrebt war. Schliesslich fanden sich in der Litteratur jener Zeit einige Angaben, die den absoluten Wert der Bleimaske sehr erschütterten. Dahin gehört die Ansicht von Bergmann-München, dass Bleiplatten unzweckmässig wären, weil sie als Kondensator wirkten; ferner betonte Guilloz-Nancy auf dem Pariser Kongresse von 1900, dass in manchen Fällen sich überhaupt alle Metallplatten ihm als schädlich erwiesen hätten, da er Verbrennungen gerade unter der Platte gesehen hätte.

Um die hier strittigen Punkte zu klären, machte ich folgende Versuche, die, weil sie speziell den Physiker interessieren, nur kurz wiedergegeben werden sollen. Bringt man ein Elektroskop gegenüber dem Platinspiegel der leuchtenden Röntgenlampe, so wie die Patienten plaziert werden, so schlagen die Goldplättchen aus, ein Zeichen, dass das Elektroskop von der Röhre her Ladung erhält. Dehnt man die Versuche über eine nicht zu lange Zeitdauer aus, dann fallen die Goldblättchen sofort zusammen, wenn der Strom unterbrochen ist. Noch mehr: entsprechend der Unterbrechungszahl im primären Strome, also entsprechend den von der Lampe ausgehenden Röntgenstrahlen-Emissionen, pendeln die Goldplättchen hin und her; sie halten kurzgesagt gleichen Schritt mit der Fluorescenz der Röntgenröhre, welches Phänomen ja direkt von der Unterbrechungszahl ebenfalls abhängt. Wird bei ca. 1000—1500 Unterbrechungen die Röhre ruhig, dann divergieren auch die Goldplättchen konstant. Unterbricht man den Strom, dann zeigen die nur noch wenig divergierenden Goldplättchen an, dass das Elektroskop noch einige Ladung hat; da jedoch — ich betone wieder bei kurzer Versuchsdauer — jede Ladung sofort erlischt, wenn man die Röntgenlampe wegnimmt, so geht hieraus hervor, dass auch die erloschene Röntgenröhre noch einige Zeit ihre Ladung behält, wie im Dunkeln leicht an der geringen Fluorescenz zu sehen ist. Man kann sich nun auch leicht überzeugen, welches Vorzeichen diese Ladung hat, wenn man das Elektroskop nach den Regeln des physikalischen Experimentes eindeutig läd; es zeigt sich dann, dass das von der Röhre ausgehende Fluidum negative Ladung mit sich führt, wenn richtig eingeschaltet ist, bei umgekehrter Schaltung scheint dasselbe der Fall zu sein, doch fielen die Resultate hier nicht immer eindeutig aus. Mit dieser Schaltung wird auch nicht gearbeitet, das weitere hat daher nur theoretischen Wert. Man sieht ferner, dass nicht an dem Punkte die Ladung die grösste Dichte hat, wo gleichsam die als Axe der fluorescierenden Halbkugel gedachte, auf dem Platinspiegel errichtete Senkrechte in ihrer Verlängerung die Röhrenwand durchsetzt und nach aussen gelangt; vielmehr liegt die grösste Dichte in der Linie, die ich als „Leitstrahl“ bezeichnet habe. Es ist dies die gerade, welche unter 45 Grad von der Ebene des Platinspiegel nach aussen gezogen erscheint. Ladung hat allerdings die ganze Kugeloberfläche, selbst diejenige, welche im Dunkelfelde liegt; es mag hier einschaltend betont werden, dass auch von dieser Stelle X-Strahlen ausgehen und dass die entgegengesetzte Meinung durch Anwendung der photographischen Platte leicht zu widerlegen ist. Kehren wir zu den experimentellen Versuchen zurück. Haben wir im Elektroskope einen Ausschlag der Goldplättchen und legen wir nun auf die runde Scheibe des Elektroskops eine grössere Metallplatte, so divergieren die Plättchen noch mehr; es lässt sich leicht erweisen, dass sich also diese Platte selbst läd, und dass mit der Grösse ihrer Oberfläche die Ladung wächst. Die nach den Regeln des Experimentes vorgenommene Ableitung der untern Plattenfläche, unter Abstellung des Stromes, also Entfernung der eventuell verteilend wirkenden Elektrizitätsquelle hat keinen neuen Ausschlag im Elektroskope zur Folge, womit bewiesen ist, dass Influenzerscheinungen hier nicht vorliegen. Bringt man eine sehr grosse Bleiplatte, letztere von der Dicke, dass X-Strahlen nicht hindurchkönnen, zwischen die Lampe und der Platte des Elektroskops frei in der Luft schwebend an, dann giebt das Instrument zu erkennen, dass ihm Ladungen zugehen und dass dieselben ebenso gross sind, als wenn keine Platte im direkten Wege der sich geradlinig fortpflanzenden X-Strahlen lägen. Auch wenn man durch entsprechende Versuchsanordnung den Eintritt etwaiger von den Seiten her einfallender X-Strahlen abhält, so bleibt der Ausschlag derselbe. Obwohl also, wie man sich mittels photographischer Platte überzeugen kann, Röntgenstrahlen nicht durch die 2 mm dicke Bleiplatte hindurchtreten, so sind Elektrizitätswellen jenseits doch vorhanden. Mit einem Schlage ändert sich die Sachlage, wenn die auf das Elektroskop direkt aufgelegte Bleiplatte nach dem Boden abgeleitet wird; das Elektroskop zeigt keine Ladung, was nichts auffallendes ist; bringt man nun die Platte wieder frei in den Raum zwischen Elektroskop und Röntgenlampe und leitet wieder ab, dann zeigt sich allerdings wieder geringe Ladung hinter der Bleiplatte, falls die X-Strahlen sie durchdringen. Auch wenn man in die Bleiplatte ein

Diaphragma ausschneidet, durch welches die X-Strahlen hindurchtreten können, dann wird, bei freischwebender, abgeleiteter Platte, die Ladung hinter der Platte eine nur geringere; sie verschwindet in dem Augenblicke, wo die Platte auf das Elektroskop aufstösst, d. h. mit den Goldplättchen leitend verbunden ist. Jetzt kann selbst durch das Diaphragma in der Bleiplatte den X-Strahlen ein direkter Aufprall auf die Elektroskopplatte ermöglicht werden und bei bestehender Bodenableitung fehlt doch jede Ladung. Es sei erwähnt, dass bei längerer Versuchsdauer sich die metallenen Teile, wie die Glaswand des Elektroskops so intensiv laden, dass eine Entladung nicht sofort eintritt und der Versuch dadurch an Klarheit verliert, dass nach Wegfall der Bestrahlung statische Ladungen noch viertelstundenlang fortbestehen; dies gilt auch für die Bleiplatte, dass sie, obwohl Leiter, eine mollekuläre Änderung erfährt, dass sie zum Nichtleiter, ja Kondensator wird, falls die Bodenableitung fehlt. Ein wesentlicher Einfluss der primären Stromstärke auf diese Erscheinungen wurde nicht konstatiert; der Ausschlag der Goldplättchen blieb derselbe, von 1 oder 5 Ampère, ob er 25 cm Funkenlänge, oder 50 gewählt wurde. Dagegen variierte der Erfolg nach Gebrauch verschiedener Röhren; weiche gaben mehr Ladung als harte. Aus alldem erhellt, dass zunächst die leuchtende Röntgenröhre die Rolle eines Konduktors annimmt, wie wir denselben von jeder Elektrisiermaschine her kennen. Einen ferneren Beweis hierfür haben wir übrigens in der Erscheinung, dass sich eine vor die Röntgenlampe gestellte Person ebenfalls läd; man kann dies am besten an der vorgehaltenen Hand demonstrieren; die der Röhre zugewandte Seite hat ihre Ladung, die abgewandte die entgegengesetzte. Auf der Handkante zeigt sich keine Ladung. Kehrt ein Patient der Lampe das Gesicht zu und man fährt über dessen blossen Rücken, dann fühlt man ein eigentümliches Knistern; dasselbe gilt von der Brust: stellt man nun auf dem Wege gleichzeitiger Berührung von Rücken und Brust eine Leitung her, dann verschwindet das Knistern sofort und kehrt erst nach einiger Zeit wieder, wenn man die Leitung entfernt hat. Ist die Versuchsperson gegen Ableitung zum Erdboden isoliert, wie es schon ein mit gepolstertem Wachstuchkissen versehener Operationsstuhl lehrt, noch besser jedoch der Isolierschemel, dann kann man aus dem Ohrläppchen der Versuchsperson Funken ziehen, wenn man selbst, mit dem Boden leitend verbunden, seinen Finger nähert. Die grösste Dichte der Ladung findet man jetzt gegenüber der Röntgenlampe. Was hier das wirkende Agens sei, lässt sich aus diesen Versuchen nicht klar schliessen, d. h. es kann nicht mit Gewissheit gesagt werden, ob hier statische Ladungen allein in Betracht kommen, oder die elektrischen Ladungen, ausgehend von den sich bildenden S-Strahlen, die ja auch in der Luft entstehen, auf alle Fälle aber auf den Hautdecken der Versuchsperson. Dies bleibt sich jedoch für die Praxis gleich, da ja beide Fluida auch gemeinsam vorhanden sind, da, wo Schädigungen entstehen.

Nachdem nun eine grosse Anzahl von Forschern sich zur elektrischen Theorie entschieden hat, so glaube ich aus den hier kurz skizzierten Versuchen meine Schlüsse ziehen zu dürfen, berechtigt zu sein. Es erhellt hieraus, dass ich ebenfalls auf dem Boden der elektrischen Theorie stehe. Zur Begründung der Berechtigung dieses Standpunktes einige Worte.

Wenn wir sehen, dass die dünnen staniolbeklebten Masken in der Praxis sich bewähren, von denen jedermann weiss, dass dieselben den X-Strahlen einen ungehinderten Durchtritt gewähren, dann muss man sich sagen, dass das schädigende Agens nicht in den X-Strahlen allein zu suchen sei. Staniol genügt, wie Gocht, unter besonderer Betonung des X-Strahlendurchtrittes hervorhebt; auch Albers-Schönberg, Schmidt u. a. sind dieser Ansicht. Wenn Schiff und Freund die Pappendeckellamellen nur mit 0,5 mm dicken Bleiplatten bedecken, so stehen sie im Prinzipe auf demselben Standpunkte. Also muss durch die Masken etwas anderes abgehalten werden, als die X-Strahlen allein. Dann vertreten die Franzosen fast einmütig die „elektrostatische" Theorie. Dahin gehört zunächst eine Autorität wie Oudin. Ferner thaten Schiff und Freund dar, dass den eigentlichen X-Strahlen keine physiologische Wirkung zukommt, und dass es die an der Röhre angesammelten Spannungselektrizität sei, welche in Aktion tritt. Ob die Ausdrücke, die schon früher Bordier und Salvador gewählt haben, „Leitungskabel umgebende elektrische Zone" glücklich gewählt sind, mag dahingestellt bleiben, doch ist die principielle Auffassung wie die unsrige auch hier vertreten. An diesem Standpunkte ändern Auffassungen, wie die durch Jozef vertretene absolut nichts; man muss sich unter Gebrauch derselben Worte gegen Jozef überhaupt über seine „Logik" wundern. Er meint gegen die elektrische Hypothese spräche der Umstand, dass Verbrennungen nur gegenüber der Röntgenlampe und nicht am ganzen Körper vorkämen, und dass die als Condensator wirkenden Metallmasken dann eine Verbrennung unter ihrer Fläche erlaubten, was nach Jozefs Anschauungen ganz unmöglich sei. Er wundert sich über Gochts Beobachtung, dass eine isolierte Person mehr einer Verbrennung ausgesetzt sei, als eine andere. Man sieht an diesen Äusserungen Jozefs, wohin man mit Hypothesen allein kommt, wohin die Ignorierung der Litteratur führt, wozu die eigentümliche, heute allerdings sehr gangbare Logik, das zu Beweisende als bewiesen vorauszusetzen. Von Jozef stammen übrigens auch sonst eine Reihe blosser Spekulation entsprungene Behauptungen, deren Haltbarkeit durch nichts als vorgefasste theoretische Anschauung gestützt wird. Es ist hier auch der Ort, um zu betonen, dass man fast allgemein Ursache und Wirkung verwechselt. So kann von einer vasomotorischen, einer nervösen Theorie nicht die Rede sein, wenn wir die Natur des wirkenden

Agens ergründen wollen; diese Gesichtspunkte liegen jenseits der Ätiologie auf dem Felde der Folge, einer Wirkung, gleichviel welcher Natur die Ursache ist.

Wenn nun Staniolmasken in der That einen völligen Schutz gewährten, dann erlitte die elektrische Theorie vielleicht einen Stoss; nun steht es aber fest, dass auch durch Staniolmasken hindurch Verbrennungen vorkamen, wie Sjögren und Sederholm ganz besonders betonen; an dem hier vorgeschlagenen „auf Füssen stehenden Metallschirme“ ist ganz augenfällig die Hauptsache der ableitende Fuss, was wieder im Sinne unserer Experimente eine Deutung erlaubt.

Nach allem was Litteratur und physikalischer Versuch ergeben, ist also die Maskenfrage keineswegs nur einigermassen geklärt, ja es fragt sich, worauf noch niemand zu sprechen kam, ob wir mit Kleidern bedeckte Körperregionen überhaupt noch weiter zu schützen haben.

Meines Wissens war stillschweigend immer von nackten Teilen die Rede, wenn von Schutz gesprochen wurde. Was nun meine Stellung zur Maskenfrage betrifft, so änderte sie sich mit meiner principiellen Auffassung des schädlichen Agens; zu Anfang deckte ich vorsichtig auf grosse Strecken mit möglichst dickem Blei ab. Die nach unten und über den Rand sich erstreckenden Funkenentladungen verbunden mit der Einsicht, dass diese Kondensatorwirkungen höchst schädlich werden könnten, und dass Polsterungen absolut keine Bedeutung haben, liessen mich auf einen vermittelnden Standpunkt kommen. Derselbe ist praktisch besonders am Gesichte demonstrierbar. Er basiert auf der Annahme, dass nur die X-Strahlen direkt in Betracht kommen und dass dieselben sich geradlinig fortpflanzen (Demonstration). Zugleich jedoch wird der Einsicht Rechnung getragen, dass zuviel Bleioberfläche wegen der genannten und in diesem Stadium schon experimentell erwiesenen Kondensatornatur, die sich mit der Grösse der Bleioberfläche steigert, äusserst schädlich sei. Es werden nur die direkt noch getroffenen Partien mit Blei gedeckt, die obere Gesichtshälfte und Stirne allerdings dabei doppelt geschützt, um jede centrale Reizung, wie sie von den Franzosen gesehen wurde, abzuhalten. Die untern Teile, unterhalb des Halses verdanken ihren Schutz der noch vorstehenden Bleiplatte, die nur durch ein Diaphragma die Strahlen auf die kranke Stelle wirken lässt; und man kann sich bei Annahme einer geradlinigen Fortpflanzung der eigentlichen Röntgenstrahlen sehr leicht überzeugen, dass ein solcher Schutz, ohne Verwendung von zuviel Blei ausreichen müsste, wenn nur den genannten beiden Faktoren Rechnung zu tragen wäre (Demonstration). Mit dieser Anordnung lief mir jedoch die erwähnte schwere Verbrennung unter, so dass mir dieser Bleischutz nicht das Richtige zu sein schien. Die weitern Nachforschungen lieferten dann die Resultate, welche oben skizziert sind, sie führten zu einer Technik, die sich mir seit einem Zeitraume von ³/₄ Jahren völlig bewährt hat, ohne dass ich seitdem hierbei eine Verbrennung erlebt hätte. In zwei Fällen, wo bei sonst gleicher Versuchsanordnung ein Kartonschutz der Fusssohle, im andern die Bleimaske nach allgemeiner Vorschrift gewählt war, kamen wieder zwei Verbrennungen vor. Seitdem habe ich die zu erwähnende Schutzvorrichtung immer angewendet, und wie gesagt, trotz längerer Bestrahlung ein und desselben Falles keine Komplikation erlebt. Extremitäten werden nicht weiter geschützt, sondern auf eine Bleiplatte aufgelegt, die zum Boden abgeleitet ist. Am Rumpfe werden die alten, früher gebrauchten Bleiplatten mit Diaphragmen in einer Ausdehnung von ca. 20—25 cm verwendet, Kopf oder Gesicht liegen einer auf Fuss stehenden grossen Bleiplatte dicht an, werden ev. mittels Band damit in dichten Kontakt gebracht, wenn diese Körperregionen je behandelt werden sollen. Die Bleiplatte schützt den ganzen Kopf direkt vor den X-Strahlen, erlaubt aber deren Durchtritt durch geeignete Diaphragmen. In beiden Fällen wird die Bleiplatte nach dem Boden abgeleitet. Diese mir heute als die vollständigste Schutzvorrichtung erscheinende Massregel trägt allen Faktoren Rechnung; sie hält die überflüssigen X-Strahlen ab, wobei die Kondensatornatur, der einzige Vorwurf gegen Blei, beseitigt wird. Es lassen sich gegebenen Falles auch sehr dicke Bleiplatten verwenden, da ein Anschmiegen an die Körperkontur völlig überflüssig wird, wenn nur ausreichender Kontakt vorliegt. Wenn, wie ich neuerdings lese, Foveau de Coumelles-Paris zwischen Patient und Röhre einfach eine Aluminiumplatte stellt, die mit dem Boden leitend verbunden ist, um die atmosphärische Elektricität zu heben, dann scheint mir diese Massregel nach den mittels Elektroskop angestellten Versuchen nicht ganz genügend, insofern nicht ein ausreichender Kontakt mit der Körperoberfläche des Patienten stattfindet, was aus dem mir vorgelegenen Referate nicht ersichtlich ist.

Meine Ansichten bezw. Forderungen resumiere ich kurz wie folgt:

1. Bleiplatten als Masken, auch wenn sie dem Körper fest anliegen oder Polsterung haben, sind an sich unzweckmässig; grössere Strecken mit Blei zu bedecken ist nicht angebracht, weil mit Vergrösserung der Kondensatorfläche auch die Verbrennungsgefahr wächst.

2. Auch die Pappenmasken mit Staniol bedeckt, genügen nicht allen Anforderungen; es giebt daher bis jetzt keine Maske, die völlig zuverlässig wäre, zudem keine Vorschriften, die allgemein anerkannt werden, in Bezug auf das Material der Maske, noch auf ihre Grösse etc. noch auf die, unbedingte Notwendigkeit einer solchen.

3. Nach meinen derzeitigen Versuchen und praktischen Erfahrungen scheint einzig die aus-

reichende Ableitung nach dem Boden der Maske erst einen erhöhten Wert zu verleihen; da wir über den Punkt nichts wissen ob nicht vielleicht die X-Strahlen gegebenen Falles doch direkt schädigen können, so bedienen wir uns am besten der Bleischirme mit Bodenleitung und leitendem Kontakte mit der Körperoberfläche. (Autoreferat.)

Schürmayer (Hannover): **b) Röntgenverbrennungen und das theoretische Sachverständigen-Gutachten.** [1])

Der Arzt ist im allgemeinen nicht mehr erstaunt, wenn er als Lohn für seine redlichen Bemühungen — bei fehlendem Erfolge oder Misserfolg — eine Denunziation bei der Staatsanwaltschaft erntet. Der Röntgentherapeut und Diagnostiker stellt sich noch viel schlimmer entgegen dem beliebten Schlagworte „Kunstfehler". Bis jetzt sind zwei Fälle veröffentlicht, wo Schädigungen zu solchen Folgen geführt haben; über den einen berichtete Levy-Dorn, über den andern, Professor Hoffa betreffenden, Gocht. Beide Fälle haben das Gemeinsame, dass es sich um Schädigungen gelegentlich von diagnostischer Verwendung der X-Strahlen handelt, und dass ein Gutachten, ausgestellt von einem thatsächlichen „Sachverständigen" sofort zur Niederschlagung des Verfahrens führte.

Ich verfüge über einen Fall, der alles in sich vereint, was zu Ungunsten des Arztes sprechen kann:

1. Längere therapeutische Anwendung der Röntgenstrahlen.
2. Misserfolg und Verbrennung.
3. Rachsüchtiger Patient, bezw. Vater der Patientin.
4. Gutachter, der ohne die nötige eigene Erfahrung ein zur Orientierung der Staatsanwaltschaft bestimmtes Gutachten verfasst.

Da schlimme Erfahrungen als Lehre für andere dienen können, und solche „theoretische Gutachten" eine Gefahr für unsere Röntgenwissenschaft bilden, so erscheint die Bekanntgabe einiger Einzelheiten hier, an interessierter, fachmännisch vertretener Stelle wohl am Platze.

Eine Patientin mit starkem Bartwuchse, die vor Jahren schon elektrolitisch, aber ohne bleibenden Erfolg behandelt wurde, verlangt Röntgentherapie. Dieselbe vollzieht sich wie folgt:

Apparat von Kohl, max. Funkenlänge 40/50 cm, hier bei der Therapie mit minimaler Leistung von 20/25 cm Funkenlänge gebraucht, 1—1$^{1}/_{2}$ Ampère Stadtanschluss, 1000 Unterbrechungen p. M., Röhre von Hirschmann, später A. E. G. mittelweich, Abstand, von der Kugelperipherie gemessen, Anfangs 20 cm (Röhrendurchmesser 7 cm), später 10 cm, Sitzungen jeden zweiten Tag, anfangs 10 Minuten, dann langsam auf 15 gesteigert. Modificierter Bleischutz, wie im ersten Vortrage beschrieben, noch ohne Bodenleitung, weil damals noch unbekannt, Diaphragmen in der Bleiplatte. Nach ca. 30 Sitzungen terrakottafarbene Hautreaktion, besser gesagt „Nebenreaktion". Unterbrechung bis zum Verblassen, dann weitere Sitzungen. Nach 33 Sitzungen abermals dieselbe Nebenerscheinung. Unterbrechung der Kur während zweieinhalb Monaten, dann erneute Bestrahlung nach dem auf dem Kongresse zu Paris und der Naturforscherversammlung geforderten Verfahren. Mit der ersten Periode war nämlich ein Zeitraum von Mitte Januar bis Ende Juli verstrichen, ohne völlige Entfernung aller Haare, immerhin unter Vorliegen einer ziemlichen Enthaarung. Patientin verweigert Zahlung, bis das Resultat ein vollständiges sei. Neue Kur wie folgt:

Alles wie vorher, Röhrenabstand konstant 10 cm. Sitzungen von 15 Minuten im Oktober: 14., 15., 17., 19., 22., 23., 24., 25., 26., 27. Nun neue Rötung, Aussetzen. Also 10 Sitzungen innerhalb von 14 Tagen.

Patientin beauftragt, wie früher nach Ablauf der Rötung zu kommen, lässt 14 Tage nichts von sich hören: jetzt wird ein Besuch verlangt, bei dem sich eine Schwellung des ganzen Gesichtes von der Stirne an bis zum Halse zeigt; dieselbe verwandelt sich nach einigen Tagen in Blasenbildung, nun auch auf der Brust Rötung und dann Schwellung und Necrotisierung der Haut.

Gegen Neujahr ist das Gesicht unter schonender Behandlung mittels Salbenverbänden, Priessnitzschen Umschlägen etc. bis zu den Mundwinkeln narbenlos geheilt; Hals und Brust jedoch sind von gelben Belägen bedeckt. Die Heilung geht nur langsam weiter, die Schmerzen sind sehr gross; auch allgemeine nervöse Erscheinungen sind vorhanden.

In wieweit Selbsthilfe hinter dem Rücken des Arztes hier in Frage kam, ist schwer zu konstatieren, auf alle Fälle wurden Experimente seitens des zahnärztlich gebildeten Bruders der Patientin unternommen, so mit Karbol!! gewaschen. Möglich, dass auch das gegen die Schmerzen seitens des Arztes angewendete Orthoform, als „Ortoformvaseline" mit in Betracht kommt. Heute wissen wir ja von anderer Seite, dass es gerade das Orthoform ist, das hier die Heilung verschlechtert, indem es die Belagbildung fördert, damals fehlten diesbezügliche Erfahrungen. . . . .

---

[1]) Wegen Zeitmangels konnte der Vortrag nicht gehalten werden.

Am 16. März behauptet der Vater der Patientin der sich bis dahin wiederholt anerkennend über „die viele Mühe", die zur Herbeiführung einer Abheilung aufgewendet wurde, aussprach, die langsame Heilung basire auf „falscher Behandlung"; er schreibt, dass wenn eine „Verständigung" nicht erreicht würde, er Anzeige wegen fahrlässiger Körperverletzung anbringen werde. Da bereits ein Hautspezialist zugezogen war, der nach einem, noch nicht abgelaufenen Zeitraume wieder nachsehen wollte, so konnte diese „Verständigung" nur einen „pekuniären" Charakter haben, aber keinen auf die Therapie bezüglichen.

Dieses Ansinnen wird seitens des Arztes rundweg abgelehnt; da es sich herausstellt, dass der Vater hinter dem Rücken des behandelnden Arztes bereits eine Reihe von Ärzten zugezogen hat, deren Zahl bald auf ein halbes Dutzend steigt, so legt der frühere Arzt die Behandlung nieder. Nun wird mit aller Macht nach einem Arzte gesucht, der das ominöse Wort „Fehler" ausspricht; ob er gefunden, lässt sich nicht konstatieren, es ist aber wahrscheinlich! Man probiert nun alles mögliche; eine die für Röntgenverbrennungen charakteristische akute Inflammation wird als Erysipel diagnosticiert und frisch dagegen eingeschritten; zur allgemeinen Verwunderung ist das Erysipel ohne Fieber in 48 Stunden verschwunden: Wundrose auf einer so grossen Fläche ohne Fieber! Der Vater ist jedoch so klug geworden, dass er nun meint: die Wunde ist so vernachlässigt, dass die „Pilze" darauf wuchsen! Ein anderer macht den Vorschlag, mit dem scharfen Löffel hier helfend einzugreifen — natürlich im Interesse einer glatten (!) Heilung. Nun scheint der richtige Augenblick gekommen, es wird ein Rechtsanwalt konsultiert, der dem Arzt schreibt. Einige mehrstündige Besprechungen mit demselben unter Vorlage der Litteratur bezweckt, dass der Vorwurf „Falsche Behandlung der Wunde" fallen gelassen wird. Nun kommt der Vater mit dem Vorwurfe, die Abdeckung mit Blei sei nicht richtig gewesen, — ob seine Beschäftigung auf einem Bureau ihn in die Lage versetzte, ein kompetentes Urteil über Röntgentherapie zu haben, lässt sich nicht sagen; auf die Wahrscheinlichkeit einiger „kollegialen" Winke hier einzugehen, ist nicht am Platze. Als eine Aussicht auf eine Geldentschädigung hinfällig wird, erstattet der Vater Anzeige bei der Staatsanwaltschaft wegen fahrlässiger Körperverletzung, bezw. veranlasst die Tochter hierzu. Der erste Staatsanwalt wendet sich an seinen Gerichtsarzt, und dieser begutachtet als „Sachverständiger". Wie, dass wird im Folgenden gezeigt werden.

Dabei soll von den Punkten abgesehen werden, die sich auf Unwahrheiten, von der klägerischen Partei erfunden, beziehen; das Gutachten nimmt auch an, was hervorgehoben wird, dass alles sich so verhalte, wie die Denunzianten angeben. Die im Gutachten lange erörterte Frage, ob eine Verpflichtung zur Warnung vor Schäden vorlag, kann übergangen werden. Die Thatsächlichkeit zweimaliger Nebenerscheinungen beweisen, dass dieser Punkt zur Sprache gekommen war. Zum Punkte „Erfolg einer Depilation" wird nach Citaten gefordert: „richtiges Augenmass für das notwendige Lichtquantum" und die Launen des Apparates und der Röhre werden erwähnt. Glücklicherweise sind wir heute aus der Epoche heraus, wo wir von Launen dieser Apparate abhängig waren! Wer jemals einen guten Induktor in Thätigkeit, eine gute Röhre fluorescieren sah, der schüttelt den Kopf, angesichts solcher Worte. Was heisst „Augenmass für richtiges Lichtquantum," was „Stromdosierung?" Dem Fachmanne besagen diese Winke genug, in der Hand eines die Anklage vertretenen Staatsanwaltes können solche Worte leicht zum Stricke werden, an dem der unglückliche Therapeut hängen bleibt. Ja, wenn wir einmal so weit sein werden, dass wir eine „Maximaltabelle", „Maximaldosen" haben, dann dürfen wir „richtige Dosierung" verlangen! Sodann folgen einige Citate über die hohe Empfindlichkeit der Blondinen; Patientin war zufällig eine Blondine! Ich habe eine Zusammenstellung gemacht, aus der nur erhellt, dass wohl individuelle Empfänglichkeiten vorkommen, die der Fachmann längst als solche — leider nicht im Einzelfalle im voraus — kennt, dass aber, bei Verarbeitung eines grösseren Materials die Brünetten und Schwarzen neben den Blonden zu stehen kommen in Bezug auf Verbrennungsgefahr

Das Kapitel „Hautschutz" gipfelt in den Worten: „X. beging einen „Kunstfehler", als er die Nachbarschaft des Operationsgebietes nicht mit einer der zur Zeit bewährten Masken gegen die Bestrahlung schützte." Nun, die Ausdrücke „bewährte Maske" und „Bestrahlung" richten diesen Ausspruch eigentlich genügend! Ja, wenn man sich an einige veralteten Arbeiten hält, wenn man keine Ahnung von den ungeheuren Schwierigkeiten hat, die sich auf diesem Gebiete dem denkenden, alles berücksichtigenden Therapeuten entgegenstellen, dann hat man eine „Maske" schnell zur Hand!

Welches die Stellung eines unglücklichen Röntgentherapeuten vor der Welt ist, das erhellt aus folgenden Worten:

„Die Oberlippe wollte die Patientin zwar nicht direkt bestrahlt haben, scheint aber auch einer gewissen Fernwirkung der Strahlen nicht abgeneigt gewesen zu sein."

Also, die Patientin kommt zum Arzte, belehrt ihn, was er zu thun habe, bedeutet ihm, welche Stellen er direkt, welche indirekt beeinflussen darf; wenn ein Laie einem Arzte eine solche „Dienstmannsrolle" unterschieben wollte, was würde man sagen? wenn dies seitens eines Gutachters geschieht, der den Juristen doch auch über die allgemeinen Gesichtspunkte des ärztlichen Handelns im speziellen Falle zu unterrichten die Obliegenheit hat — was kann ein Arzt dann von einem Patienten, der sich geschädigt glaubt, noch Rücksicht verlangen?

Ein lehrreicher Passus folgt dann über die Natur des schädigenden Agens. Allen Ernstes wird von Kathodenstrahlen gesprochen, neben der unglücklichen „elektrischen Zone um das Leitungskabel." Nach physikalischen Grundregeln vermögen die Kathodenstrahlen eine Glaswand nicht zu durchsetzen, daher das Schlagwort „Lenardsches Aluminiumfenster". Auch hat Walter seine genialen grundlegenden Theorien umsonst der wissenschaftlichen Welt publiziert — wozu langes Denken — wir haben ja die alten Kathodenstrahlen ausserhalb der Röhre — also fertig! Ich habe in meinem ersten Vortrage gezeigt, dass bei der sogn. „elektrischen Zone" eine Reihe von Faktoren mitsprechen; wollte der Gutachter vielleicht hier den Ausdruck gebrauchen „hochgespannte Wechselströme"? Von „hochgespannten Strömen" spricht er an einer Stelle und warnt vor zu hoher Spannung; ja, wenn wir keine hohe Spannung haben, dann entstehen in den Röhren auch keine X-Strahlen! Dass hochgespannte Wechselströme nicht nur nicht schaden, sondern nützen, das zeigt uns der Teslaversuch und die Spirale von Oudin und d'Arsonval; da stecken die Patienten mitten in einer Zone hochgespannter Ströme, die sie umkreisen, und von einem Schaden hat noch niemand etwas gehört. Oder sollte vielleicht das Aufprallen dieser hochgespannten Wechselströme gemeint sein? Nun, gegen hochgespannte Wechselströme giebt es bekanntlich keine Isolation, ja die Isolatoren werden zu Leitern, die Leiter zu Isolatoren. Im Teslaversuche können wir die hohe Spannung vorzüglich ertragen, nur müssen wir das Kabel, die Elektrode, fest anfassen. Dann können unsere Glieder zappeln, wie die salzbestreuten Schenkel des Frosches im Voltaversuche, und wir fühlen uns sehr behaglich dabei!

Von Röhren sei abwehrend nur das eine gesagt, dass eine solche bei 15 cm Funkenlänge hart sein kann, bei 25 sehr weich, falls sie noch nicht zu alt ist und „angesprochen" wird. Ferner ändert sich bei längerer Bestrahlung das Vacuum, ohne dass wir im Stande wären, diese Schwankungen zu kontrollieren, wenn wir nicht eine schon lange genug währende Sitzung auf die doppelte Zeit ausdehnen wollten, wobei die eine Hälfte auf Experimente zu rechnen ist, die eher den Patienten wie den Arzt schädigen können, als eine Änderung der Röhrenqualität — ich meine die Kontrolle mit der Funkenstrecke. Es wurde oben der Turnus und die nähern Umstände der letzten Kur angegeben, auf welche die Verbrennung folgte. Angenommen, die Bestrahlungen wären selbst täglich bei $5 + 7 = 12$ cm Abstand erfolgt mit 15 Minuten Dauer, so ist dies kein „forciert"! Ausser Röhrendistanz, Sitzungs-Dauer und Folge wird nichts berücksichtigt!! Der Arzt hatte die Unvorsichtigkeit, diese Kur „forciert" zu nennen, natürlich im Gegensatze zu seiner nichts weniger als „forte", vielmehr „lente" oder doch „adagio" sich abwickelnden frühern Therapie. Ich würde einer Bevormundung mich schuldig machen, wenn ich es nur wagen würde, hier auseinander zu setzen, dass für den Fachmann das „Forciert', hier nichts als ein schlecht angebrachtes Wortspiel ist.

Wenn aber das Gutachten weiterhin erklärt, dass der Verfasser desselben sich vergeblich in der Litteratur nach einem solchen Analogon umgesehen habe, so genügt dieses Zugeständnis von dem Mangel an einer genügenden Orientierung aus der Röntgenlitteratur eigentlich völlig, um jede Deduktion auf das gehörige Niveau zu stellen. Es möge hier nur eingeflochten sein, dass der so vernichtend urteilende Gutachter mit keinem Worte unsere so vorzügliche Fachzeitschrift, die „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen" und die Menge ihres Materials erwähnt, womit der Wert seines Urteils eigentlich ebenfalls schon charakterisiert ist! Auch von den Präcedenzfällen Hoffa und Levy spricht er mit keiner Silbe! Zum Schlusse noch einen prinzipiellen Fehler, die Heranziehung der primären Stromstärke bei Beurteilung des Effektes der sekundären Wirkung. Der Elektrotechniker weiss allerdings, dass die Güte des Apparates eben darin liegt, mit wenig Primärspannung eine relativ hohe sekundäre Leistung zu erreichen. Als ich noch einen kleinen Induktor hatte, brauchte ich, um 20 cm Funkenlänge zu erreichen, volle 5 Ampère; bei einem grössern für 25 cm nur 4 Ampère, bei meinem vorzüglichen Kohl genügen 1 bis $1^1/_2$ Ampère für volle 25 cm Funkenlänge. Bei 4 und 5 Ampère hatte ich keine Verbrennungen, trotz minderwertiger Apparate, bei 1 Ampère liefen sie mir unter, trotz bester Apparate; einfach deshalb, weil mit der Menge der behandelten Fälle auch die Wahrscheinlichkeit wächst, empfängliche Personen zu behandeln. Das Gutachten tadelt sodann, dass nach $2^1/_2$ Monaten da „trotz der früheren zahlreichen Bestrahlungen ein Drittel Haare stehen geblieben war und die ausgefallenen wieder zu wachsen schienen" — eine tägliche Bestrahlung gewagt wurde. Ja, wie sind denn die Haare alsdann wegzubringen als mittels einer neuen Kur? ist man berechtigt auch darauf den Ausdruck „forciert" anzuwenden. Ferner ist der Herr Gutachter der „Überzeugung, dass gerade die letzten Sitzungen im Wesentlichen, wenn nicht allein die schweren Hautzerstörungen verschuldet haben". Natürlich! einer Sitzung muss die Schuld zufallen, aber welcher? Hätte der Herr Gutachter sich etwas in der Literatur umgesehen, dann konnte er erfahren, dass „Wochen" vergehen, bis eine Entzündung sich entwickelt; es werden bis zu drei Wochen genannt. Auch hätte er bei Hoffa lesen können: „Eine Person — kann 20 Sitzungen ganz unbeschadet vertragen. Kommt nun die noch 21. hinzu, so findet ein solches Plus von chemischer und anderer Wirkung auf die Haut statt, dass der Organismus erst nunmehr zu einer Reaktion veranlasst wird". Hier wird eine „akkumulative" Wirkung der X-Strahlen vorausgesetzt; ich will nur darauf hinweisen, dass auch das Gegenteil behauptet wird, es träte ein Gewöhnen ein, so dass später die Empfindlichkeit abnähme. Dem

denkenden Praktiker muss hier eines auffallen: wenn jemand bereits gegen 70 Sitzungen hinter sich hat, und nur zweimal leicht reagierte, ist es dann anzunehmen, dass ihm gleich zehn weitere von genannter Art schaden werden? Ja, hinterher lässt sich sehr leicht klug sein, der Gegenbeweis, dass eine andere Art der Bestrahlung nicht geschadet hätte, braucht ja nicht mehr durch das Experiment erbracht zu werden! Das ist es doch einfacher, man greift zur altbekannten Laienlogik, „Schädigung, also ein voraufgegangener Fehler"! Das „post hoc, ergo propter hoc" ist in der Wissenschaft so ungemein perhorresciert, weshalb sollen wir Röntgentherapeuten nun plötzlich darunter leiden? Weshalb gerade dann, wenn unser Ansehen auf dem Spiele steht? Denken wir doch an den elektrolytischen Unterbrecher! wie gross ist hier die primäre Energie — und er eignet sich doch vorzüglich zur Bestrahlung! Jam satis — denn wollte ich noch weiter auf das besagte Gutachten eingehen, ich fände kein Ende! Wir lernen aus Fehlern und schlechten Erfahrungen häufig mehr, als aus langen günstigen Beobachtungsreihen, nur darum wollte ich diese Einzelheit hier streifen, verweise auf weiteres in der speziellen Publikation.

Um etwas Positives mit diesem nur destruierenden Vortrage zu schaffen, wollte ich anregen, ob es nicht zweckdienlich wäre, eine Kommission einzusetzen, die ein ungefähres Regulativ für den Verlauf von therapeutischen Anwendungen der X-Strahlen auszuarbeiten hätte, woran jeder einen Rückhalt fände.

Ich weiss wohl, dass die Akten der Beobachtung noch nicht geschlossen sind, und die Sammelforschung über Schädigungen ebenfalls nicht. Vielleicht treffen wir das Richtige, wenn sich diese Kommission speziell mit der Bearbeitung von Gutachten und Schädigungen im Einzelfalle befasste, um auch Kollegen, die in der Litteratur nicht so bewandert sind, vor den Folgen theoretischer Gutachten zu schützen, bezw. ihnen Rat zu erteilen und Gegenhilfe. Vielleicht beweisen dann solche Gutachter, in wie gefährlichem Glashause ein jeder sitzt und dass das Werfen mit Steinen einem jeden Arzte schlecht bekommen kann, wenn sich die Scheibe gedreht hat! Andererseits wird unsere so schöne Wissenschaft und Technik vor Perhorrescierung sowohl in Kollegenkreisen, wie im Publikum geschützt, worauf schon Hoffa hinwies, und „dieser neue Schwindel", wie sich der genannte Vater ausdrückte, zum Segen der Menscheit immer mehr verallgemeinert. (Autoreferat.)

Strebel (München): **Die Brauchbarkeit des Induktionsfunkenlichtes in der Therapie.**

Als das unbestritten zweifelfreieste Gebiet der modernen Lichttherapie haben wir das Spezialverfahren von Prof. Finsen zu betrachten, welcher verdienstvolle Gelehrte uns den sicheren Beweis erbracht hat, dass das Licht in geeigneter Anwendungsform thatsächlich sowohl den Lupus wie einige andere lokale Hauterkrankungen zu heilen im stande ist. Finsen wendet, wie genugsam bekannt, das Licht in Form von konzentriertem Sonnen- oder elektrischem Bogenlicht an, welches durch ein System von Quarzlinsen und durch ein Kompressorium hindurchgehend gekühlt auf die zu bestrahlende Partie der Haut geworfen wird, welche behufs leichteren Eindringens der Lichtstrahlen durch Kompression blutleer gemacht wurde.

Der Effekt des Lichtes als hochwichtigen therapeutischen Mittels liegt nach heutiger Anschauung einmal in der hochgradigen, alle bekannten Antiseptika übertreffenden baktericiden Kraft, in der Hervorrufung einer Incitamentwirkung in der Haut andererseits. Dass die baktericide Wirkung des Lichtes bei Heilung des Lupus nach Finsen in Frage kommen kann, sei unbestritten; da aber die Bakterien bei dieser Krankheit doch nur in ganz minimalen Mengen vorhanden sind, so möchte man eher daran denken, dass die Incitamentwirkung des Lichtes die Hauptursache ist, welche durch Erzeugung einer erhöhten physiologischen Thätigkeit in der Haut resp. im kranken Gewebe im Sinne einer Restitution des dystrophischen Zustandes wirkt. Ich selbst stehe auf dem Standpunkte, dass auch die baktericide Wirkung des Lichtes in letzter Linie darauf zurückzuführen sei, dass durch Überanregung der trophischen Thätigkeit der Gewebe ein Überreizungszustand (Entzündung) hervorgebracht wird, der sowohl das Hautgewebe als das zarte Bakteriengewebe selbst trifft, und in seinen Folgen zum Tode der Bakterien führt. Ich schliesse dies aus der Analogie der makroskopischen und mikroskopischen Äusserung der Lichtwirkung im Gewebe der Tiere und Menschen, woselbst durch starke, langandauernde Lichtreize heftige Hautentzündungen ausgelöst werden können, welche bei kleinen Wesen durch Erschütterung des innersten Molekularbestandes wohl zum Tode führen können. Das Licht, welches in mässigen Dosen dynamisierend, eutrophisch wirkt, kann durch Steigerung adynamisierend und dystrophisch wirken.

Doch wie dem auch sein mag, als massgebender Faktor der Lichtwirkung betrachtet Finsen den photochemischen Effekt, welcher speziell durch die blauen und violetten, hauptsächlich aber durch die ultravioletten Strahlen hervorgerufen wird. Fügen wir uns einstweilen dieser Anschauung, sei sie nun definitiv oder nicht, und betrachten wir diese Strahlenarten vom objektiven Standpunkte aus, so sehen wir folgendes: die blauen und violetten Strahlen gehen mit einer verhältnismässigen Schwächung durch die absorbierenden Medien der Glas- oder Quarzlinsen, sowie des Filterwassers im Linsensystem und im Kompressorium hindurch. Beim Durchgang durch die Haut erleiden sie jedoch eine sehr deut-

liche Schwächung, die selbst nach Kompression und eingetretener Blutleere noch vorhanden ist, wenn auch geringer. Den Beweis hat Finsen ja selbst erbracht, dadurch, dass er ein blutleer gepresstes Menschenohr durch ein Spektroskop betrachten lässt, wobei sich das ganze Farbenspektrum deutlich zeigt — Was die ultravioletten Strahlen betrifft, so lässt Quarz dieselben in nicht zu dicken Schichten sehr gut hindurch von den Wellenlängen von ca. 185 $\mu\mu$ an, während die unter diesen liegenden Strahlenarten absorbiert werden. Die letzteren Strahlen werden schon von ca. 2 cm dicken Luftschichten total absorbiert, was für die langwelligen, ultravioletten Strahlen nicht zutrifft. (Ich habe auf 140 cm noch Bakterien mit reinem Ultraviolett abgetötet.) Dünne Schichten von destilliertem Wasser lassen die Strahlen von 210—214 $\mu\mu$ noch durch, dickere Schichten aber erhöhen die Absorption deutlich (Messungen am Fluorescenzschirm); nicht destilliertes Wasser erhöht die Absorption des Ultraviolett noch mehr. Selbst dünne Fettschichten der Haut sind im stande, das Ultraviolett ganz oder teilweise zu absorbieren. Was nun die Verhältnisse des Ultraviolett in der Haut betrifft, so habe ich den Nachweis erbracht, dass Hornhaut, Linse und Glaskörper das Ultraviolett bis zu den kleinsten Wellenlängen durchlassen, dass dagegen die Epidermis schon die Wellenlängen von 330 $\mu\mu$ an total absorbiert (Messungen am Fluorescenzschirm), die Photographie giebt uns, wie auch Freund nachgewiesen hat, als Absorptionsgrenze die Wellenlängen von ca. 325 $\mu\mu$ an.

Wenn wir nun das Facit aus diesen Thatsachen der Absorptionsverhältnisse ziehen, so müssen wir zwecks Ausnützung des Ultraviolett als notwendige Forderung aufstellen, dass das zu bestrahlende Gewebe blutleer gemacht werde (Finsen), dass thunlichst Quarz als Durchgangsmedium verwendet wird, wie auch destilliertes Wasser als Filtermaterial, und dass das Bestrahlungsobjekt in grösster Nähe der Lichtquelle dem womöglich stark konzentrierten Licht ausgesetzt wird.

Der letzteren Forderung, welche auf Grund der therapeutischen Wertigkeit speziell für Ultraviolett gestellt werden muss, wird ein Verfahren gerecht, das von mir zuerst in die Therapie eingeführt wurde, nachdem es mir geglückt war, den experimentellen Nachweis zu erbringen, dass das Licht des Induktionsfunkens als solchen, speziell aber dessen Ultraviolett für sich allein im stande ist, eine starke bakterientötende Wirkung selbst noch auf Entfernungen von 140 cm auszuüben. Ich liess mir natürlich diese wertvolle Eigenschaft des Induktionslichtes nicht entgehen und habe mich mit dem Ausbau einer Methode befasst, welche gestattet, das Induktionslicht als therapeutischen Faktor mit Erfolg zu verwenden.

Ich gebe zunächst die prägnanten Momente an, welche für die Verwendung des Funkenlichtes in der Therapie sprechen.

Das Funkenlicht besitzt einen ganz enormen Reichtum von Ultraviolett und zeichnet sich vor dem Bogenlicht dadurch aus, dass die Strahlungswärme ganz minimal ist, so dass keinerlei Medien zu deren Vernichtung notwendig sind. Bei Anwendung grosser Apparate tritt eine mässige Erwärmung der Elektroden ein, die durch ein einfaches Handgebläse leicht in Grenzen zu halten ist. Die Überlegenheit des Funkenlichtes über das Bogenlicht bezüglich des Gehaltes an Ultraviolett lässt sich ad oculos demonstrieren mit Hilfe des Versuches von Hallwachs (Entladung negativ geladener Flächen durch Ultraviolett), durch direkte vergleichende Beobachtung am Fluorescenzschirm und durch vergleichende photochemische Versuche. Was nun dem Induktionsfunken seine absolute Überlegenheit über das Voltalicht giebt, ist der Umstand, dass das zu bestrahlende Objekt bis auf 1 cm Entfernung an die Lichtquelle gebracht werden kann, im Gegensatz zur Behandlung mit konzentriertem Bogenlicht, woselbst das Objekt auf ca. 130 cm. von der Lichtquelle absteht. Von den geringeren Anschaffungs- und Betriebskosten des Induktoriums will ich hier nicht weiter sprechen.

Die Induktionslicht-Therapie ist aus schliesslich Ultraviolet-Therapie; denn die Farbstrahlung des Funkenlichts ist eine so minimale, dass sie als solche chemisch, wie therapeutisch kaum in Frage kommen kann. Vermöge der Eigenschaft des Funkenlichtes, dass es ohne Schwierigkeit in nächster Nähe des Bestrahlungsobjektes erzeugt werden kann, wird die Anwendungsweise des Funkenlichtes eine bedeutendere Ausdehnung erfahren, als dies mit der heute üblichen Bogenlichtmethode möglich ist. Es lässt sich nämlich das Funkenlicht durch geeignete Instrumente in den Körperhöhlen selbst erzeugen und werden also Stellen, welche sonst für eine effektvolle Bestrahlung unzugänglich sind, ebenfalls einem starken Ultraviolettstrahl ausgesetzt werden können.

Was nun das Instrumentarium anlangt, so haben wir drei Typen zu unterscheiden, welche zwar alle das Hochspannungslicht als Grundlage haben, aber von verschiedenen Gesichtspunkten ausgehen.

I. Der Sekundärfunke eines Induktoriums oder der Funke einer Influenzmaschine springt, nach Kondensation in einer Leydnerflasche, über in einem kleinen Kapselapparat, der durch eine Quarzlinse abgeschlossen selbst als Kompressorium auf die zu bestrahlende Stelle aufgesetzt wird. Der Funke springt in einer Entfernung von 1—2 cm von der Haut über, und das von ihm ausgehende Licht trifft eine runde Hautstelle von ca. 5 cm Durchmesser mit diffusem Licht; durch Anbringung eines Magnaliumreflektors lässt sich das Licht konzentriert nochmals auf die schon diffus belichtete Stelle werfen, so dass also die Ausnützung der Lichtquelle eine ideale ist. Ein kleines Handgebläse, dass vom Patienten selbst in Thätigkeit gesetzt wird, entfernt das vom Funken gelieferte Ozon und die Metalldämpfe aus der Kapsel

und sorgt für Kühlung der durch Leitungswärme bei starken Strömen sich langsam erhitzenden Elektroden. Der Funke kann ungeteilt oder geteilt überspringen. Erstere Einrichtung giebt bessere photochemische Resultate. Mein Kapselreflektor ist für drei isolierte Funkenstrecken vorgesehen, so dass bei Verwendung grosser Induktorien ganz gewaltige Ultraviolettquellen zur Verfügung stehen und zwar nahezu die Hälfte davon als konzentriertes Ultraviolett.

Die Thatsache, dass die Wellenlängen von ca. 325 $\mu\mu$ in der Haut absorbiert werden, veranlasste mich, darauf zu sehen, dass das Ultraviolett auch in konzentriertem Zustand zur Verfügung steht, weil solches nachweisbar (Fluorescenzschirm) mit grösserem Effekt durch die Haut dringt, als das nichtkonzentrierte Ultraviolett Als Mittel zur Konzentration stand mir anfangs nur die Quarzlinse zur Verfügung; diese aber bedingt gewisse Abstände von der Lichtquelle, welche als ungünstige Faktoren zu betrachten sind. Erst der Spiegel aus Magnaliummetall brachte mir die Abhilfe, indem er das Ultraviolett in idealster Weise reflektiert und konzentriert. Ich finde auch beim Induktionslicht die Forderung von Finsen als eine definitive: starke Lichtquellen und konzentriertes Licht; denn sonst müsste ja schon das einfache Sonnenlicht bei seiner kolossalen chemischen Leistungsfähigkeit den Lupus heilen können. Geringe Lichtquellen aber bedeuten lediglich Spielerei ohne ernsten Wert, wenigstens bei Lupusbehandlung.

Ausser dem Kapselapparat habe ich noch eine andere Konstruktion als Stativapparat ausführen lassen, wobei eine Quarzlinse von 10 cm Brennweite das Licht konzentriert und zugleich ein Magnaliumspiegel vorgesehen ist, nebst drei Funkenstrecken. Letzterer Apparat kann auch so gebaut werden, dass gleichzeitig vier Patienten bestrahlt werden können.

Die genannten Apparate dienen zur Bestrahlung von Hautflächen, letzterer kann auch seinen Strahlenkegel in die Mundhöhle werfen. Er benötigt eigenes Kompressorium, ersterer nicht.

Zur Bestrahlung von Körperhöhlen mit Induktionslicht dienen Instrumente, ähnlich den Kathetern- und Scheidenspiegeln, welche ein Gehäuse aus Quarz tragen, in welchem der Funke überspringt, und eine Pressluftventilation vorgesehen ist. Ich habe derartige Höhlenbestrahler durch die Firma Reininger, Gebbert und Schall, welche alle meine bisher mitgeteilten Apparate ausgeführt hat, herstellen lassen. Es lässt sich auch Glas zur Herstellung verwenden, doch sind natürlich die Absorptionsverhältnisse ungünstiger als bei Quarz. Mit den Höhlenbestrahlern lässt sich nunmehr eine effektvolle Bestrahlung von Mund, Nasen-Rachenraum, Kehlkopf, Ohrhöhle, Scheide, Uterus, Rektum, Urethra und Blase ausführen. Die Instrumente wirken durch Verdrängung der Schleimhaut bei leichtem Druck ebenfalls anämisierend. Zur Bestrahlung von Körperhöhlen genügen schon Induktorien von 10 cm Funkenweite, zumal die Schleimhäute für Ultraviolett leichter durchgängig sind, als die äussere Haut.

Die Dauer der Bestrahlungen hängt von dem Eintreten des Erfolges, resp. auch vom Ausbleiben einer störenden Reizwirkung ab, sie beträgt 15—60 Minuten; die Sitzungen werden je nachdem alle 1—3 Tage vorgenommen.

II. Die Verwendung der stillen Entladungen der Hochspannungsströme als starker Ultraviolettquellen verdanke ich der Beobachtung, dass beim Betriebe starker Induktorien am äusseren Belag der Kondensatoren wunderhübsche, violette, feurige Zweigbildungen elektrischer Entladungen in die Höhle strömen rings um den ganzen Rand des Glases. Nachdem ich die Erscheinung längere Zeit lediglich ästhetisch gewürdigt hatte, frug ich mich eines Tages, ob ich nicht am Ende da eine beträchtliche Ultraviolettquelle vor mir hätte. Die angestellten Versuche ergaben ein positives Resultat, und ich machte mich nun daran, das Phänomen praktisch zu verwerten. Als ich damit beschäftigt war, erhielt ich von Prof. Le Duc, Nantes, eine Arbeit zugeschickt, in welcher er meine eigenen einer eingehenden Besprechung unterzieht, und aus welcher ich ersah, dass sich genannter Herr ebenfalls mit der Frage der stummen Entladungen beschäftigt hatte. Dies spornte mich zu neuer Anstrengung an und als Resultat derselben kann ich heute zuerst berichten, dass ich eine Konstruktion gefunden habe, welche zu einer geradezu idealen Ausnützung des Hochspannungsstromes führt. Dies erreichte ich dadurch, dass ich einen kleinen Kondensator konstruierte, welcher oben genannte elektrische Entladungen auf einer Kreisfläche vor sich gehen lässt. Dieser Kondensator steckt wohl isoliert in einer Kapsel mit Quarzabschluss und kann als Kompressorium verwendet werden, wobei die feurige, violette Entladungsfläche als Ultraviolettquelle dient. Was die Verwendung der stummen Entladungen, des Büschelstromes (geliefert durch Induktorien oder Influenzmaschinen) leisten kann, sieht man am besten aus vorliegenden Photogrammen, welche die Durchleuchtungseffekte von Kaninchenohren mit Quarz- oder Glaskompression auf Bromsilberpapier darstellen, und in 1—2 Minuten erreicht, die ungeahnte photochemische Kraft des Büschellichtes erkennen lassen. Der Hauptwert meiner Konstruktion liegt darin, dass sich 5—10 derartige Kondensator-Kompressorien in den Stromkreis einschalten lassen, womit dann eben so viele Patienten bestrahlt werden können, und dies alles ohne jeden Kraftverlust für das, ausserdem thätige Funkenlicht. Durch passende Konstruktion kann der Büschelstrom auch in Körperhöhlen erzeugt werden, allerdings nicht so ökonomisch, wie eben hervorgehoben.

Nebenbei erwähnt finden auch die, seinerzeit von dem Russen Narkiewicz-Jodko veröffent-

lichten und abenteuerlich gedeuteten Elektrogramme von Händen . . . . ihre wissenschaftliche Erklärung in der unsichtbaren Ultraviolettstrahlung der elektrischen Entladungen, von welchem Phänomen ich ebenfalls eigene Photogramme vorlege. Die Differenzen der Photogramme sind bedingt durch Differenzen der elektrischen Entladungen, resp. durch den verschiedenen Wassergehalt der Gewebe und der dadurch erzeugten Leitungsdifferenzen.

III. Als dritte Form des Induktionslichtes kommt noch in Betracht der Primärfunke der Induktionsrolle, wie er vom Wagnerschen Hammer geliefert wird. Dieser Funke liefert nach Auer von Welsbach luftlinienfreie Spektra. Ich habe nun Versuche für meine Zwecke angestellt mit Hilfe eines Dynamorotationsunterbrechers, an welchem 2 kräftige Aluminiumdrähte als Unterbrecherkontakte passend angebracht wurden. Das erhaltene Licht war sehr reich an Farbstrahlen, doch nicht so stark, wie das des Voltabogens, dagegen reicher an Ultraviolett als dieses. Leider ist die Wärmestrahlung eine sehr starke, so dass Kühlvorrichtungen nötig werden. Der Funke zeichnet sich aus durch eine kräftige Aureole und stellt, modifiziert durch die Extraströme, eine Mittelstufe dar zwischen Voltalicht und Induktionslicht. Durch Umänderung des Wagnerschen Hammers lässt sich eine Lampe konstruieren, welche als reiche Ultraviolettquelle für die Lichttherapie Verwendung finden kann.

Was nun die therapeutischen Gesichtspunkte betrifft, so kommt vor allem der hochgradige baktericide Effekt des Funkenlichts in Frage. Wie anderweitig schon gemeldet, habe ich mit meinem 20 cm. Induktor alle möglichen Mikroben auf 70—140 cm. Entfernung noch, in einigen Minuten abtöten können. Bei grösster Annäherung der Bakterienpräparate wurde die Abtötung in Belichtungszeiten erzielt, welche den, mit Bogenlicht erzielten durchaus nicht nachstehen. Erklärlich ist dies durch die enorme, photochemische Leistung des Funkens.

Als weiterer Effekt der Bestrahlung mit Ultraviolettlicht zeigt sich das Auftreten einer ausgesprochenen Hautentzündung, ganz ähnlich, wie bei der Finsenschen Behandlung. Zunächst Rötung entsprechend den Lichtlinien sofort oder erst längere Zeit nach Aussetzen der Bestrahlung, Auftreten eines Gefühls von Spannung, leichtes Jucken. In manchen Fällen zeigt sich deutliche Pigmentierung. Der entzündliche Zustand hält einige Zeit an, um sich dann langsam zurückzubilden. Doch kann die Rötung eventl. die Pigmentierung sehr lange Zeit bestehen bleiben. Es zeigen sich grosse Verschiedenheiten bei den einzelnen Personen. Unter Umständen kann man bei empfindlicher Haut durch lange Bestrahlung eine lebhafte Entzündung mit Blasenbildung hervorrufen, welche später mit Abschilferung der Haut endigt. Manche Entzündung ist leicht schmerzhaft, manche gar nicht. Die Hautdefekte decken sich bald mit glatter Narbe. Auf Wundflächen tritt bei Ultraviolettbestrahlung lebhafte Sekretion ein, an welche sich eine rasche Überhäutung anschliesst und zwar ohne auffallende Narbenbildung. Anscheinend übt das Ultraviolett einen günsigen Einfluss aus auf den Blutgefässtonus sowohl wie auf die trophische Thätigkeit der Gewebe selbst. Von Nekrosen habe ich nie etwas beobachtet. Die Behandlung selbst ist schmerzlos.

Ich gebe nun die bescheidenen Resultate der von mir mit Ultraviolett behandelten Fälle und zwar berichte ich nur die Fälle, in denen eine Heilung ganz sicher anzunehmen ist, oder mit grösster Wahrscheinlichkeit in Aussicht steht. —

Ich habe bis jetzt zwei Fälle von Lupus vulgaris der rechten Gesichtshälfte behandelt. Beide Fälle sind schon sehr alt und vielfach mit anderen Methoden behandelt worden. Durch meine früheren Misserfolge mit ungenügenden Lichtstärken schwacher Bogenlichtreflektoren belehrt, wie durch die Erfahrungen von Finsen, griff ich von vornherein zu kräftiger Behandlungsweise und nahm anfangs tägliche Bestrahlungen in der Dauer von 40 Minuten mit dem Kapselapparat vor. Da die Bestrahlungsfläche einen Durchmesser von 5 cm hat, kommt man rasch vorwärts. Ich behandelte dieselbe Stelle mehrere Tage hintereinander. Es trat nach einigen Tagen lebhafte Rötung und Sekretion ein, welch letztere ich mit einem Wattebausch durch energischen Druck mit allem nicht fest sitzenden Gewebe abschabte. Dann überliess ich die behandelte Stelle sich selbst, und ging zu einer anderen über. Zunächst blieben die bestrahlten Knötchen für einige Tage noch deutlich sichtbar, dann wurden ihre Umrisse undeutlicher und verschwammen schliesslich diffus mit der Umgebung. Die Rötung der bestrahlten Stellen besteht noch heute. Die Haut ist glatt, ohne Narbengewebe überhäutet und verheilt. Beide Fälle stehen noch in Behandlung, da in einem Falle noch die Randpartien, im anderen noch die Mitte des Prozesses zu behandeln sind. Von Heilung kann also vorderhand noch nicht gesprochen werden, wohl aber von auffallender Besserung und günstiger Beeinflussung des Lupus. Die Behandlung dauert bis jetzt 3 resp. 4 Wochen.

Tertiäre Lues habe ich 2 Fälle mit auffallendem Erfolge behandelt; es handelt sich um 2 ulcera am Unterschenkel, mit Beteiligung des Knochengewebes. Beide Fälle hatten auf Jodkali schlecht reagiert. Durch einige halbstündige Bestrahlungen kamen beide ulcera zur Überhäutung und sind es bis heute geblieben. Ein Fall von hereditärer Lues am Nasenbein und Kieferhöhle rechts zeigte an den bestrahlten Stellen sehr günstige Reaktion; die Stellen, an welche ich das Licht nicht hinbringen konnte wucherten weiter.

Ein Fall von schwerer Psoriasis an beiden Unterschenkeln konnte in 8 Sitzungen durch je $1^1/_2$ stündliche Bestrahlung ganz zum Weichen gebracht werden. Seit der Behandlung sind 4 Monate vergangen und habe ich erst vor kurzer Zeit erfahren, dass die Affektion nicht wiedergekehrt ist. Der Fall war 3 Jahre alt und vorher mit Arsen und Chrysarobin ohne Erfolg behandelt worden.

Ein Fall von Herpes tonsurans, fünfmarkstückgross am Hinterhaupt, wurde nach völliger Entfernung der Haare durch Rasieren im weiten Umkreise, mit halbstündlichen Sitzungen unter Kompression behandelt. Vor jeder Sitzung sorgfältige Waschung mit Äther zur Entfernung von Fett, Schuppen etc. Nach drei Wochen wurde die Behandlung ausgesetzt. Der Prozess stand still und heute zeigt sich deutlich der Nachwuchs des Haares. Von neuen, erkrankten Stellen ist nichts mehr zu sehen.

Ein Fall von Sycosis, markstückgross, drei Wochen alt, ist nach zwölf Sitzungen total abgeheilt. Vor der Bestrahlung wurden in den ersten Sitzungen jedesmal mit Pincette die Haare entfernt und dann die ganze Stelle mit einem Stück groben Tuch tüchtig abgerieben. Belichtung unter Kompression 25 bis 30 Minuten.

Ein Fall von hartnäckigem, jeder bisherigen Behandlung trotzenden, nässendem Ekzem mit ca. 10 cm Durchmesser an der Stirne, wurde nach zwei Sitzungen zur Heilung gebracht.

Das Ulcus cruris ist ein dankbares Feld für Ultraviolettbehandlung. Alle behandelten Fälle kamen nach 9—20 Sitzungen zur Heilung, resp. Überhäutung; dabei waren Fälle, welche schon 18 Jahre bestanden hatten. Ausser der Lichtbehandlung kam meinerseits nur Glycerinverband zur Anwendung. Die Behandlungsdauer betrug 12—30 Tage.

Ein Fall von Alopecia areata, der ca. $^1/_4$ Jahr alt ist, wurde mit acht Sitzungen energisch behandelt und scheint günstig zu reagieren, doch ist die Zeit zur definitiven Beurteilung noch zu gering.

Von Schleimhauterkrankungen kamen folgende zur Behandlung resp. Heilung:

Ein Fall von veraltetem Fluor albus, Folgezustand gonorrhoischer Infektion, vier Jahre alt, bisher vielfach spezialistisch vergeblich behandelt, mit rahmigem, reichlichem Ausfluss, einzelne Erosionen an der Cervix, Uterus mässig verdickt. Nach sorgfältiger Reinigung mit Kochsalzlösung Vaginalbestrahlung von 20 Minuten Dauer alle drei Tage, ca. einen Monat lang. Nach der ersten Bestrahlung erfolgt reichlicherer Ausfluss; dann schwand rasch der rahmige Charakter des Ausflusses, das Sekret wurde glasig, schleimig, um schliesslich ganz zu verschwinden. In der Zwischenzeit lediglich einmal täglich Irrigationen mit Kochsalzlösung. Nach jeder Bestrahlung war die Sekretion mehrere Stunden lang deutlicher. Patientin ist heute, zwei Monate nach Sistierung der Behandlung, völlig frei von Ausfluss. Erosionen geheilt.

Ein Fall von Fluor — chron. Metritis — reagierte nicht auf Vaginalbestrahlung. Ich griff zur Uterinbestrahlung, die etwas mühsam war, wegen der notwendigen jedesmaligen Dilatation behufs Einführung des Instrumentes. Mit zehn Sitzungen zeigte sich deutliche Besserung aller Beschwerden. Der Fluor schwand und zeigt sich lediglich vor und nach den Menses deutlicher. Der Fall ist ca. sechs Jahre alt, und vielfach vorbehandelt.

Zwei Fälle von chronischer, männlicher Gonorrhoe, resp. deren Folgezustände (Gonokokken waren nicht mehr auffindbar) heilten nach fünf bis sechsmaliger Bestrahlung von je 15 Minuten (5 cm Funkeninduktor) glatt ab. Nach der ersten Bestrahlung lebhafte Sekretion, nach den späteren leichte. Nach Aussetzen der Bestrahlung Sistierung jeder Sekretion und Schwinden aller Beschwerden.

Ein Fall von Otorrhoe nach Scharlach, zwölf Jahre alt, zeigte schon nach zwei Bestrahlungen (1 cm Funkeninduktor) deutliche Besserung. Nach Aussetzen der Behandlung (zehn Sitzungen à 15 Min.) Aufhören der Sekretion. Gehör jedoch gleich schlecht wie vorher geblieben. Sekretion nach fünf Wochen noch nicht wieder gekommen.

Ein Fall von Rhagaden (Lues) am Anus mit lebhaften, subjektiven Beschwerden, wurde nach drei Sitzungen vollständig gebessert. Jodkali hatte keine Linderung gebracht.

Die Zahl der vorliegenden Fälle ist keine bedeutende; aber aus dem Erfolge der Behandlung genannter Fälle, die alle schon anderweitig ohne Erfolg behandelt worden waren, lässt sich immerhin einiges schliessen; jedenfalls geht daraus hervor, dass die Ultraviolett-Therapie geeignet ist, sich mit der Zeit einen Platz in der Therapie zu erobern, und dass die verschiedenartigsten Krankheitsbilder durch die ultravioletten Strahlen eine günstige Beeinflussung erfahren können. Die Ultraviolett-Therapie verdient schon deswegen Beachtung, weil nicht nur der Dermatologe, sondern auch der Gynäkologe und andere Spezialitäten dieselbe in ihren Dienst nehmen können. Das Instrumentarium befindet sich der Hauptsache nach schon in Händen vieler Ärzte. Das Verfahren selbst ist durchaus nicht teuer und beschränkt sich nicht auf Kliniken allein, sondern kann ohne grosse Schwierigkeiten nötigenfalls im Hause des Patienten vorgenommen werden.

Ich hoffe, dass meine bescheidenen Mitteilungen so manchen Kollegen veranlassen werden, sich mit der Induktions-Licht-Therapie praktisch zu befassen, und stehe ich jederzeit gerne mit etwa gewünschten näheren Daten zur Verfügung.

Nachtrag: Ausser den schon erwähnten Neuerungen der Apparate für Verwendung der „stummen

Entladungen“ sowie der Apparate für Verwendung des Lichtes eines Primärfunkens und der Apparate für Körperhöhlenbestrahlung kann ich heute noch die Mitteilung machen, dass es mir geglückt ist, noch eine neue Lichtquelle für die Lichttherapie brauchbar zu machen. Es ist dies die elektrische Entladung im luftleeren Raum, das Glimmlicht. Dasselbe wirkt sehr stark photochemisch und nach meinen Untersuchungen baktericid; es lässt sich in meinen Apparaten für Höhlenbestrahlung ohne grosse Änderungen erzeugen und hat den Vorteil, dass es die Instrumente gar nicht erwärmt. Als besondere Eigenschaft des Glimmlichtes muss ich hervorheben, dass es die Gewebe gut durchdringt (besonders wenn Helium als Gasfüllung verwendet wird!) und dass es selbst auf grosse Entfernungen (6—10 m) noch auf dem Leuchtschirm Phosphorescenz erzeugt. Durch höhere Evacuation konnte ich selbst Röntgenstrahlung in meinen Apparaten erzielen, doch sind die Untersuchungen hierüber noch nicht abgeschlossen. Für die starke photochemische Glimmlichtwirkung liegen Photogramme vor.

Zum Schlusse meines Vortrages erwähne ich noch, dass mir die Konstruktion eines praktischen Photometors gelungen ist, welches sich speciell für rasch vorzunehmende, vergleichende, photometrisch-photochemische Untersuchungen in bequemer, einfacher Weise eignet. (Autoreferat.)

Dr. Cesar Comas y Llaberia und Dr Agustin Prió y Llaberia (Barcelona): **Bericht über Röntgentherapie an die 73. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Hamburg.** (Erstattet von R. Hahn, Hamburg.)

Die heilsame Wirkung der Röntgenstrahlen mit Bezug auf viele chronische Hautkrankheiten unterliegt zur Zeit keinem Zweifel mehr. Unsererseits halten wir an dem Glauben fest, dass dieses neueste therapeutische Agens berufen ist, nach verschiedenen Richtungen hin eine wahre Umwälzung in der Dermatologie zu verursachen. Wir verfügen damit über ein Mittel, welches, von erfahrener Hand geführt, vollkommen reguliert werden kann, schmerzlos in seiner Wirkung und in den meisten Fällen von überraschendem, glänzendem Erfolge. Die hervorgerufene Narbe besitzt sozusagen ideale chirurgische Eigenschaften, sie ist glatt und eben, die Farbe gesund und ist nicht zusammenziehend, das sind alles Eigenschaften, welche wohl kaum durch die bisher in Anwendung stehenden Verfahren erreicht werden können. Die Zahl der von uns behandelten Fälle berechtigt uns zwar nicht dazu, ein Urteil über das Röntgenverfahren bei Hautkrankheiten fällen zu dürfen, wohl aber haben die Ergebnisse unsere Hoffnungen bekräftigt, indem dieselben die erwähnten Vorzüge, welche auch seitens anderer Fachmänner erprobt und veröffentlicht wurden, vollauf bestätigt haben und ermutigen uns, in grösserem Massstabe weiterzuführen, was bisher nur im Rahmen einer Experimentierung beschränkt wurde. Unter den Resultaten dieser Experimente befinden sich jedoch einige, welchen, unserem Dafürhalten nach, ein praktisches Interesse und Beweiskraft innewohnt und aus diesem Grunde in der berechtigten Annahme, dass die Versammlung der neuen Heilmethode ein besonderes Interesse entgegenbringen wird, wollen wir nicht zaudern, unsere Erfahrungen zum Gegenstand der vorliegenden Mitteilung zu machen.

Unsere Experimente sind sehr verschiedener Natur und zum grössten Teil noch nicht sehr alt, so dass dieselben keinen Anspruch darauf erheben können, als Grundlage zu einem bestimmten Schlusse dienen zu können, indessen, wenn sie zu den Ergebnissen anderer Forscher hinzugerechnet werden, so dürften sie wohl mitwirken können, die Wichtigkeit der Röntgenstrahlen in der Behandlung der Hautkrankheiten hervorzuheben. — Die von uns behandelten Fälle sind folgende:

1. Fall. Pedro B., 28 Jahre alt, wurde uns durch Herrn Dekan der med. Fakultät, Herrn Prof. Dr. Giné und Herrn Oberarzt des Hospital del Sagrado Corazo, Dr. Cardenal, kurz nach der Veröffentlichung der Mitteilung der Herren Doktoren Schiff und Freund über die Behandlung des Lupus erytem. zugeführt.

Ohne besonders erwähnenswerte, erbliche, noch erworbene Belastungen. Die Krankheit hatte ihren Ursprung vor über 7 Jahren; während dieser Zeit ist der Patient stets unter ärztlicher Behandlung gewesen, wobei die meisten der bekannten Methoden zur Anwendung kamen, ohne jedoch eine ausgesprochene Besserung zu erzielen; das Übel schritt vielmehr zusehends weiter und nahm stetig einen bedenklicheren Charakter an. Zwei Monate vor Beginn der Röntgenbestrahlung wurde dem Patienten durch Herrn Dr. Cardenal eine dermo-epidermische Transplantation oberhalb der Augenbrauen ausgeführt, welche jedoch bald in den krankhaften Prozess mitgerissen wurde. Bei Beginn des Röntgenverfahrens erstreckte sich die Läsion fast über die ganze rechte Seite des Gesichtes von dem äusseren Ohre an bis zum äusseren Augenwinkel[1]), zum Teil auch das obere Augenlid und die Augenbrauen befallend, und von der Stirn an bis unter der Mitte der Wange. Die beigegebene direkte Photographie (Nr. 1) giebt ein klares Bild über das Aussehen und die Ausdehnung der Krankheit, welche von Herrn Dr. Giné als Lupus tuberkulo-erythematosus des Gesichtes diagnostiziert wurde und stützte diese Diagnose auf die Anwesenheit von

[1]) Die Invasion des äusseren Augenwinkels veranlasste Herrn Dr. Barrequer, die beiden Augenlider an dem Augenwinkel zusammenzunähen.

Bezirken mit rein erythematösem Charakter, welche mit anderen mit Tuberkeln besäten Strichen abwechselten. An einigen Stellen erschienen narbige Massen älteren Datums, welche aber neuerdings wieder ergriffen worden waren.

Die Bestrahlungen wurden am 15. April 1899 begonnen; die behaftete Partie wurde in vier Bezirke eingeteilt und mit dem ersten, welcher den oberen äusseren Teil des Gesichtes nahe dem Ohre umfasste, begonnen. Die Bestrahlungen wurden jeden zweiten Tag vorgenommen; die vorerst nicht zu bestrahlenden Partien wurden mit Bleiplatten von ca. 1 mm Dicke mit einer dicken Zwischenlage aus Gummistoff geschützt. Bei der sechsten Bestrahlung begann sich ein Dermatitisprozess anzuzeigen, welcher zwei Tage später ausgesprochen war. Die Behandlung des ersten Bezirkes wurde alsdann unterbrochen, und an die Reihe genommen wurde der zweite, ebenfalls in der oberen Partie, aber an der Augenseite. Die Reaktion trat nach der fünften Bestrahlung ein; jedoch musste mit der Behandlung nach drei weiteren Sitzungen fortgefahren werden, um ein ausgesprochenes Erythem hervorzurufen. Der dritte Bezirk benötigte in derselben Weise sieben Sitzungen, um zum Erythem zu gelangen, wodann die Behandlung ebenfalls unterbrochen wurde. Der vierte Bezirk, welcher nun zur Behandlung kam, erforderte desgleichen sieben Bestrahlungen, bis ein Erythem hervorgerufen wurde. Das ganze Verfahren wurde nun bis zum 20. August eingestellt. Die Behandlung wurde nun bezüglich einiger einzelnen Stellen, welche eine ungenügende Einwirkung erkennen liessen, wieder aufgenommen. Es trat nun eine längere Pause ein, nach deren Ablauf das Augenlid noch einiger Bestrahlungen unterworfen wurde. Am 2. Januar 1900 wurde die Behandlung endgültig ausgesetzt. Die behafteten Partien überdeckten sich allmählich mit einer dünnen, elastischen, feinen und rötlichen Narbe, welche keine Retraktion zeigte. Die rötliche Farbe verblasste langsam, bis nach Verlauf von ca. vier Monaten die bestrahlte Fläche eine weissliche Färbung angenommen hatte, welche sich von dem bräunlichen Teint der gesunden Haut scharf abhob. (S. Photographie Nr. 2.) Zur Zeit (August 1901) ist der Unterschied in der Färbung kaum noch bemerkbar, nachdem die bestrahlte Fläche allmählich die bräunliche Farbe der gesunden Haut ziemlich wiedererlangt hat, nebenbei auch dicker und fester geworden ist. Bis zu dem Augenblick, wo dieser Bericht niedergeschrieben wird, hat sich kein Anzeichen von Recidiv gezeigt (d. i. nach 26 Monaten von der Unterbrechung des ersten Bezirkes, resp. 19 Monaten von der des vierten).

2. Fall. Elvira N., Witwe, 56 Jahre alt; die Krankheit besteht seit 1888, sie begann mit dem Erscheinen einer Blatter in der Grösse eines Flachskorns auf der linken Seite der Nase, unter heftigem Jucken. Die ganze Zeit hindurch bis zum Beginn der röntgotherapentischen Behandlung hatte die Patientin verschiedene Heilmethoden ohne den geringsten Erfolg versucht (die verschiedensten ärztlichen Behandlungen, potenzielle und chemische Ätzmittel, Einschneidungen mit dem Seciermesser etc.), zuletzt wurde ihr die Extirpation angeraten, welche jedoch nicht zur Ausführung gelangte. Die von sämtlichen praktischen Ätzten, welche die Kranke untersucht hatten, aufgestellte Diagnose lautete übereinstimmend auf Lupus vulgaris des linken unteren Augenlides und der Nase an derselben Seite. In der Höhe des linken Nasenbeines befand sich ein Knoten, welcher, dem Anscheine nach beurteilt, von einem Kollegen als eine epitheliomatose Bildung gehalten wurde, jedoch besteht hierüber eine vollkommene Sicherheit nicht, weil eine mikroskopische Untersuchung nicht ausgeführt wurde.

Die röntgotherapentische Behandlnng wurde am 3. November 1899 in derselben Weise wie bei Fall I eingeleitet. Das affizierte Feld wurde den beiden verschiedenen Flächen zufolge in zwei Bezirke geteilt, welche nach einander belichtet wurden. Der erste Abschnitt der Behandlung wurde am 1. Dezember 1899 ausgesetzt, nachdem eine ausgesprochene inflamatorische Reaktion aufgetreten war. In dieser Zeit waren beide Bezirke nacheinander bestrahlt worden. Die Bestrahlungen wurden am 1. Februar 1900 wieder aufgenommen, und zwar wurde nun das Augenlid besonders behandelt. In dieser Weise wurde die Behandlung mit einigen längeren Zwischenpausen bis zum Monat Mai weitergeführt und wurde dann endgültig eingestellt.

Einige Monate später bot die behandelte Fläche ein ganz unerwartetes Aussehen, der Knoten mit epitheliomatischem Charakter an der Nase war vollkommen zurückgegangen und an seiner Stelle war nur eine glatte, weisse, kaum bemerkbare Narbe zurückgeblieben. Die ganze früher lupöse Fläche bot ein gleiches Aussehen ohne irgend welche Retraktion, die zur Deformität Anlass gegeben hätte.

Anfang Oktober desselben Jahres kam ein kleiner erythematöser Fleck von verdächtigem Aussehen an dem unteren und äusseren Rand des unteren linken Augenlides zum Vorschein. Die Behandlung wurde an dieser Stelle wieder aufgenommen und brachte nach sechs Bestrahlungen die Affektion zum vollständigen Verschwinden. Heute, zehn Monate nach der letzten Sitzung, zeigt die Patientin nicht die geringsten Anzeichen eines Recidivs und ist anscheinend vollkommen geheilt. Leider ist es uns nicht möglich, diesen Fall durch Photographien zu illustrieren.

3. Fall. Salvador T. C., 16 Jahre alt, Lupus tuberculosus der Nase. Die Affektion breitete sich über den ganzen linken Nasenflügel, fast den ganzen Nasenrücken, einen Teil des rechten Nasenflügels und den unteren Teil des Septum aus. Die Photographie No. 3, welche kurz vor Beginn der Röntgenbehandlung aufgenommen wurde, lässt die Ausdehnung der Krankheit erkennen. Sämtliche zur

Anwendung gebrachte medizinische und chirurgische Verfahren blieben erfolglos, um dem Fortschreiten des Krankheitsprozesses Einhalt zu thun.

Die Bestrahlungen fingen am 7. Mai 1900 an; es wurden die drei verschieden angegriffenen Zonen, in welche die afficierte Gegend eingeteilt wurde, nacheinander in Behandlung genommen, wobei im ganzen 51 Bestrahlungen mit einigen wochenlangen Zwischenpausen stattgefunden hatten. Die anfänglich bestehenden Knoten gingen langsam zurück und trockneten ein, der linke Nasenflügel erschien frei von Krusten, welche dieselbe anfänglich ganz verstopft hatten, und es konnte nun wahrgenommen werden, dass der untere Teil des Septum perforiert war. Das Aussehen der Nase ist nun ein ganz anderes, früher deformiert, verdickt mit Vegetationen und Krusten bedeckt, erscheint heute glatt, schwachrötlich, ohne irgend welche Deformität, mit Ausnahme eines kleinen Einschnittes an dem linken Flügel und dem erwähnten Durchbruch der Scheidewand, veranlasst durch Substanzverluste. Der Erfolg scheint nun, wie in beiden vorerwähnten Fällen, vollkommen zu sein, und obwohl bei der kurzen Zeit ein Recidiv noch nicht als ausgeschlossen erachtet werden kann, so hoffen wir doch, dass selbst bei Auftreten desselben ein endgültiges Zurückdrängen durch erneuerte Bestrahlungen erzielt werden könnte. An einigen Stellen des linken Nasenflügels sind eine geringe Menge von kleinen Schuppen durch Abtrocknung der Haut verursacht, zu bemerken. Diese Erscheinung haben wir übrigens bei allen Fällen nach Ablauf der inflamatorischen Reaktion bemerkt. Durch die Photographie No. 2 ist der jetzige Zustand des Patienten genau ersichtlich.

4. Fall. S. P., Frau, 30 Jahre alt. Lupus erythematosus der Nase. Angegriffen erschien die ganze äussere Oberfläche derselben; auf der rechten Wange erscheint desgleichen eine lupöse Fläche in der Ausdehnung eines Markstückes.

Die Behandlung wurde am 26. März 1900, und zwar vorerst an der Nase begonnen und musste nach sieben Bestrahlungen abgebrochen werden, nachdem eine ganz offene Reaktion eingetreten war. Bereits nach der fünften Bestrahlung hatte das heftige Prickeln, welches die Patientin sehr belästigte, fast vollkommen aufgehört.

Sofort wurde der lupöse Fleck auf der Wange in Behandlung genommen, welche nach der sechsten Sitzung abgebrochen wurde, um nochmals die Nase dem Verfahren zu unterziehen, weil an einigen Stellen, besonders an der linken Seite, die Wirkung ungenügend erschien. Die rechte und die linke Seite wurden nun unabhängig voneinander beleuchtet, im ganzen neun weitere Sitzungen; die letzte derselben hatte am 16. Mai stattgefunden. Fünf Tage später erschien die Reaktion ziemlich heftig an der Nase; die afficierte Stelle an der Wange bot das Aussehen der normalen Haut. Am 28. Mai war die Reaktion an der Nase ziemlich zurückgegangen, die Haut erschien viel blasser und feiner. Die Patientin blieb einige Zeit aus und stellte sich erst Mitte Juni in unserm Laboratorium wieder ein. Die früher angegriffene Stelle an der Wange war vollkommen geheilt und war nur infolge einer leichten Pigmentierung von der gesunden Haut zu unterscheiden. Die Nase hatte ihre rötliche Färbung vollständig verloren und das Aussehen derselben ist ziemlich gut. Indessen scheint die Krankheit an einzelnen Stellen nicht ganz überwunden zu sein, aus welchem Grunde wir eine Anzahl weiterer Beleuchtungen für notwendig hielten. Die Patientin schien mit unseren Anordnungen einverstanden zu sein, liess sich jedoch nicht mehr sehen. Wie wir in der Folge erfuhren, ist dieselbe ins Ausland gereist.

5. Fall. Kaspar S., 22 Jahre alt. Seit dem neunten Lebensjahre besteht eine lupöse Affektion mit tuberkulösem Charakter am Gesichte, welche sich gegenüber allen bis dahin angewandten Kurmethoden refraktär gezeigt hatte. Bei Beginn der Röntgenbehandlung befand sich die Krankheit in einem sehr vorgerückten Stadium, die Affektion hatte sich bereits über das ganze Gesicht ausgebreitet und nahm beide Wangen, die Nase und die Ober- und Unterlippe vollständig ein. Beide Nasenflügel waren zerstört, wie auch der rechte Mundwinkel. An der Unterlippe bot die Krankheit den Charakter eines weit hervorspringenden Geschwüres, und hatte auch nach innen die Schleimhaut angegriffen.

Die Röntgenbehandlung wurde am 30. April 1900 eingeleitet. Es wurde vorerst die afficierte Zone der Unterlippe und des rechten Mundwinkels behandelt. Bei der achten Bestrahlung erschien die behaftete Fläche stark gerötet, die Absonderung, welche schon vor der Behandlung bestand, wurde noch stärker, jedoch ging dieselbe bald zurück. Die Reaktion war augenscheinlich, und wir hielten es für angezeigt, die Behandlung zu unterbrechen. Der Patient äusserte den Wunsch, vor der Behandlung eines neuen Bezirkes das Resultat der bis dahin behandelten Stelle kennen zu lernen. Sieben Tage nach der letzten Bestrahlung befand sich diese in voller Reaktion und stark ulceriert. Diese Ulceration war Ende Mai noch nicht abgelaufen. Am 5. Juni waren bereits Anzeichen der Vernarbung eingetreten, welche von den Rändern des Ulcus ausging. Das erwähnte Geschwür war fast vollkommen zurückgegangen. Der Patient erschien erst am 17. Juli wieder. Der Ulcus war vollkommen vernarbt, die Geschwulst an der Unterlippe zurückgegangen und das Ganze von einer feinen leicht rötlichen Haut überzogen. An einzelnen Stellen waren einige kleine Schuppen bemerkbar. Das Resultat schien ganz ausgezeichnet zu

sein, jedoch ist der Patient nicht wieder in unserem Laboratorium erschienen, auch haben wir keine weiteren Nachrichten von ihm erhalten können.[1])

6. Fall. D. R., Mädchen, 14 Jahre alt. Naevus flammeus auf dem ganzen Handrücken bis an die Fingerwurzeln, ferner am Unter- und Oberarm, an der Vorderseite der Schulter und einem Teil der Brust.

Die Behandlung wurde vorerst auf den Handrücken beschränkt. Die Reaktion zeigte sich bei der siebenten Bestrahlung, jedoch wurden noch zwei weitere Bestrahlungen vorgenommen, und nachdem die Reaktion ausgesprochen war, die Behandlung eingestellt. Sogleich gingen wir auf die untere Hälfte des Unterarmes über, an welcher 17 Bestrahlungen mit einer kleinen Unterbrechung vorgenommen wurden.

Sechs Tage nach Einstellung der Behandlung der Hand zeigte sich (25. Mai 1900) die Haut an dieser Stelle stark erythematös, mit Hyperaesthesie bei Druck und leicht pigmentiert. Ungefähr an dem Mittelpunkt der bestrahlten Partie hatte sich eine mit seröser, klarer Flüssigkeit angefüllte Blase gebildet. Dieselbe öffnete sich vier Tage später und liess ein oberflächliches Ulcus mit dem Charakter einer Brandwunde mit geröteten schwulstigen Rändern zurück, welche mit Borsolutionwaschungen, Borvaseline und sterilisiertem Verbande behandelt wurde. Anfang Juni kam das Ulcus zur Vernarbung und zeigte ein gutes Aussehen. Am 28. Juni war die Wunde vollkommen vernarbt, die ganze Hautfläche dieses ersten Bezirkes bot eine blassrote Färbung auf.

An dem Unterarm trat die Reaktion erst nach der 14. Bestrahlung ein, welche bei der 16. Bestrahlung ausgesprochen und noch stärker bei der 17. Sitzung erschien, worauf die Behandlung eingestellt wurde. Hyperaesthesie und leichte Pigmentation der Haut. Auch hier kam eine Blase zum Vorschein, welche ohne aufzugehen und unter Resorption des Inhaltes eintrocknete. Einige Wochen später war das Verblassen der Haut besonders auffallend. Von der normalen Haut war diese Stelle nur dadurch zu unterscheiden, dass sie feiner, blassrot und glänzend war. Die Patientin hat die Behandlung nicht weiter geführt. Photographien dieses Falles besitzen wir nicht.

7. Fall. José R., Mann, 35 Jahre alt. Sehr ausgebreiteter Naevus von aetelangieectatischer Form, über beide Wangen, Unterlippe und Maxilargegenden, und geht in Form einer glatten, weinroten Fläche in die normale Haut an dem vorderen Teil des Halses und nach der Mitte der Brust bis ungefähr zur Mitte des Brustbeines über. Dieser Naevus zeigte früher, in dem ersten Kindesalter, durchweg einen maculösen Charakter; beim Eintritt der Pubertät und mit dem Ausbruch der Barthaare zusammenfallend, traten an den Stellen, welche gewöhnlich mit Barthaaren bedeckt werden, kleine erectile Geschwüre auf, welche das Aussehen von Angiomen darboten. Die Unterlippe vergrösserte sich und verlor seine natürliche Form, indem dieselbe stark hervorspringend und das Aussehen einer herabhängenden Fleischmasse und, wie überhaupt die ganze afficierte Hautfläche eine weinrötliche Färbung annahm. Kurz bevor dem Patienten die Röntgenbehandlung angeraten wurde, hatte er mit eigner Hand einen Teil dieser Fleischmasse abgeschnitten. Dieser eigenmächtige Eingriff hatte einen so starken Blutverlust zur Folge, dass der Patient eine längere Zeit im Hospital de Sta. Cruz zuzubringen genötigt war. Die beifolgende direkte Photographie No. 5 veranschaulicht den Zustand der Affektion an der linken Seite bei Beginn der Röntgenbestrahlung. Wir fügen hier nur dieses Bild bei, weil bis dato nur diese Seite behandelt wurde, folglich auch die einzige, wofür wir mit der nach der Unterbrechung der Behandlung aufgenommenen Photographie einen Vergleich austellen können.

Die röntgotherapeutische Behandlung wurde am 7. Januar 1900 eingeleitet. Es wurde vorerst zum Versuch eine kleine ovale Stelle in einer Ausdehnung von $3^1/_2 \times 4^1/_2$ cm an dem unteren äusseren Teil der linken Wange beleuchtet. Nach elf Bestrahlungen erschien die Haut an dieser Stelle blass, etwas rauh, hatte den früheren Glanz verloren und mit kleinen Schüppchen bedeckt. Die Behandlung wurde nun unterbrochen. Während der Unterbrechung traten die erwähnten Erscheinungen noch stärker auf, bis nach Verlauf von acht Tagen deutlich bemerkt werden konnte, dass die kleinen angiomatösen Geschwüre zurückzugehen begannen. Angesichts dieses günstigen Resultates wurde nun eine grössere Fläche über den ganzen Rest der linken Wange in Behandlung gezogen. Nach Ablauf von neun Beleuchtungen zeigte sich die beginnende Reaktion durch blasse Färbung der behandelten Fläche mit leicht geröteten Rändern und Hyperaesthesie an. Einige Haare, welche zwischen den Geschwürhöckern hervorgesprossen, gingen bald ein. Nach Verlauf von 19 Tagen nach der letzten Beleuchtung (25. März) schien die Reaktion zurückzugehen, ohne grössere Veränderungen zu verursachen, aus welchem Grunde noch 15 weitere Beleuchtungen vorgenommen wurden. Am 7. Juni erschien der zentral behandelte Teil der Partie ulceriert und der Rest derselben stark erythematös. Zehn Tage später hatte sich die Ulceration über die gesamte behandelte Fläche ausgedehnt. Die Sensibilität hatte bis dahin keine andere Änderung erfahren. Die Ulceration war nur oberflächlich, indessen wurde dem Patienten eine strenge Asepsis zur Verhütung

[1]) Eine direkte Photographie dieses Falles bei Beginn der Bestrahlung wurde wohl angefertigt, jedoch sehen wir davon ab, dieselbe hier wiederzugeben, weil wir kein nachträgliches Gegenstück derselben besitzen.

jeder Verlangsamung oder Komplikation des Prozesses angeordnet. Sieben Tage später war die Vernarbung ziemlich vorgeschritten und endlich bedeckte sich die gesamte behandelte Fläche mit einer äusserst feinen rötlichen Haut, ohne irgend welche Retraktion. Die meisten angiomatösen kleinen Geschwüre waren verschwunden, dieselben waren abgeplattet und bildeten mit der restlichen Fläche ein kontinuierliches Ganzes, nur eine kleine Anzahl der früher grösseren Geschwüre sind noch bemerkbar, wiewohl dieselben sehr abgeplattet erscheinen. Zur vollständigen Reduktion dieser Reste wurden dieselben in einzelnen Gruppen weiter behandelt, wofür 65 Sitzungen notig waren. Auch bei dieser Nachbehandlung wurde an verschiedenen Stellen eine Ulceration hervorgerufen, welche einen gleichen Verlauf wie die erste hatte. Zur Zeit zeigt die behandelte Stelle an der linken Wange noch immer eine leicht gerötete Färbung und die früher grösseren Tumoren, ca. sechs an der Zahl, machen sich noch durch ihr erhöhtes Vorspringen bemerkbar, indessen ist das Resultat der Behandlung als sehr günstig zu bezeichnen, und macht der berechtigten Hoffnung eines vollkommen günstigen Erfolges Platz. Wir haben nun die Behandlung der linken Wange bis auf weiteres eingestellt, weil wir die Hoffnung hegen, dass die noch bestehende leichte Rötung der Haut und die Erhabenheit der früheren grösseren Geschwüre im Laufe der Zeit noch beträchtlich zurückgehen werden. Wir haben heute die Behandlung der rechten Wange begonnen, aus welchem Grunde noch keine eingetretenen Veränderungen verzeichnet werden können. Durch Photographie No. 6 ist der jetzige Zustand der behandelten linken Wange veranschaulicht, welcher eine wesentliche Veränderung bezüglich der ersten vor Beginn der Röntgenbehandlung aufgenommenen Photographie erkennen lässt.

8. Fall. Margarita A. C., Witwe, 68 Jahre alt. Die Patientin sagt aus, sich vor sechs Jahren auf der linken Wange die Haut aufgeritzt zu haben, was der Ausgang der Krankheit zu sein scheint. Es kam vorerst eine kleine mit einer leichten Kruste bedeckte Blatter zum Vorschein, welche nach und nach zu einem Ulcus überging. Dieses wurde immer grösser, bis es nach Verlauf von ca. sechs Monaten die noch jetzt bemerkbare Ausdehnung erreichte, so dass diese seitdem stationär geblieben ist. Bei Beginn der Röntgenbehandlung, d. i. am 29. Mai 1901, bot die Krankheit das Aussehen eines Hautkrebsgeschwüres in der Grösse eines Zweimarkstückes an der linken Wange, unmittelbar unter dem unteren Augenlide (siehe Photographie No. 7). Die von Dr. Francisco Ferrades vorgenommene mikroskopische Untersuchung bestätigte die aufgestellte klinische Diagnose. Das Geschwür wurde mit verschiedenen lokalen Mitteln behandelt, deren Erfolglosigkeit zur Extirpation anriet. Es bildete eine merkliche Erhöhung über die umliegende Hautfläche und sonderte eine dicke widerlich riechende Flüssigkeit ab.

Die ganze afficierte Fläche wurde auf einmal in Behandlung genommen. Die Bestrahlung fand eden zweiten Tag statt, bis im ganzen sieben Bestrahlungen vorgenommen, nach deren Ablauf die Behandlung infolge eingetretener Reaktion abgebrochen werden musste. Neun Tage darauf erschien bereits die Läsion sehr verändert. Die Überhöhung des Geschwüres war verschwunden, so dass die ganze Fläche nun glatt und eben erschien. Der Ulcus erschien bereits vernarbt und nur der Mittelpunkt war durch eine dünne Kruste gekennzeichnet. Die umliegende gesunde Haut ist etwas pigmentiert. Nach Ablauf der Reaktion wurden noch weitere neun Beleuchtungen vorgenommen, jedoch mit grösseren Zwischenräumen, wonach die Behandlung am 15. August endgültig eingestellt wurde. Die früher afficierte Zone erschien nun vollkommen geheilt. Die Narbe ist vollkommen glatt, blassrötlich und fein. Die beiliegende Photographie No. 8 lässt den Zustand der Affektion am 4. September 1901 erkennen. Bei der kurzen verflossenen Zeit ist selbstverständlich bezüglich der Möglichkeit eines Recidivs kein bestimmtes Urteil möglich.

9. Fall. Antonio C. G., Mann, 58 Jahre alt, verehelicht. Vor acht bis neun Monaten kam ein kleines Geschwür an dem unteren rechten Augenlide nahe an dem inneren Augenwinkel zum Vorschein, welches immer mehr um sich griff, und erstreckte sich bei Beginn der Röntgenbehandlung bis über die innere Hälfte des Augenlides, den Rand desselben und den inneren Augenwinkel. Der bekannte Augenarzt Dr. José Barraquer überwies uns den Patienten zur röntgotherapeutischen Behandlung der Affektion.

Klinische Diagnose: Epithelioma des Augenlidss. Eine mikroskopische Untersuchung ist nicht ausgeführt worden.

Die Bestrahlungen wurden am 19. Juli d. J. eingeleitet. Die ganze angegriffene Partie wurde auf einmal in Behandlung genommen. Damit die Wirkung der Röntgenbestrahlung sich auf den freien Rand des unteren Augenlides erstrecken konnte, wurde dieses durch einen Streifen Taffetan an die Wange hingezogen. Nach Verlauf von zehn Beleuchtungen stellte sich die Reaktion ein, wobei der Patient angab, ein Gefühl von Ziehen nach dem inneren Augenwinkel zu spüren. Die Bestrahlungen wurden nun unterbrochen.

Einige Tage später machte sich bereits eine wesentliche Veränderung der affizierten Stelle bemerkbar. Die gesamte früher angegriffene Gegend erschien nun mit einer blassrötlichen glatten, nicht retraktilen Narbe bedeckt; nur die Schleimhaut am inneren Augenwinkel bietet immer noch ein verdächtiges Aussehen. Da der Kranke ausserhalb Barcelona seinen Wohnsitz hat, ist er nun genötigt

heimzureisen, um in kurzer Zeit die Behandlung wieder aufzunehmen, falls der Zustand der Läsion einen erneuten Angriff als zweckmässig erscheinen liesse.[1])

10. Fall. Francisco B., 46 Jahre alt, ohne nennenswerte erbliche oder patologische Belastungen. Lupus tuberculosus der Nase. Die Läsion besteht bereits seit 19 Jahren, in welchem Zeitraume die Krankheit wiederholt vorgeschritten und zurückgegangen ist; die Besserung fällt gewöhnlich mit der heissen Jahreszeit zusammen. Das Übel ist mit verschiedenen pharmacologischen Mitteln, wie auch mit Abschabungen behandelt worden, ohne dass eine dauernde Besserung erzielt worden wäre. Auch die Anwendung von Tuberculin blieb erfolglos. Bei Beginn der Röntgenbehandlung (21. Februar 1901) war die Affektion auf beiden Seiten der Nase ausgebreitet, wie auch auf dem grössten Teil des Nasenrückens und in den Nasenöffnungen, besonders in der rechteu, wo auch die Schleimhaut angegriffen war. An beiden Nasenflügeln sind zwei isolierte Geschwüre bemerkbar. Die Beleuchtungen wurden an dem rechten Flügel und dem rechten Nasenloch begonnen.

Die beginnende Reaktion zeigte sich nach der 6. Bestrahlung (5. März) und nach wenigen Tagen war die ganze beleuchtete Gegend ulceriert. Die Behandlung wurde nun unterbrochen und der Patient in Beobachtung gestellt. Am 18. März deutete sich eine Tendenz zur Vernarbung an und am 9. April erschien fast die ganze Gegend vernarbt unter Zurückbleiben eines kleinen Geschwüres. Die Reaktion war bereits abgelaufen. Die Bestrahlung wird wieder aufgenommen; es folgen 13 weitere Sitzungen, bis eine heftige Reaktion mit darauffolgender Ulceration von neuem auftritt, wonach die Bestrahlung eingestellt wird (21. Juni). Am 15. Juli erschien die Geschwürbildung vollkommen vernarbt und mit einer glatten, rosaroten Haut überdeckt. An einzelnen Stellen waren einige kleine Schüppchen zu bemerken, welche leicht abfielen. Die frühere Geschwulst an dem rechten Nasenflügel ist verschwunden und diese ganze Nasenseite zeigt ein regelmässiges normales Profil, so dass diese Nasenhälfte gegen die linke sich besonders markiert. Der Patient konnte sich nicht sogleich der Behandlung des Restes unterwerfen, jedoch werden die Bestrahlungen zu diesem Zweck bald wieder aufgenommen werden. Da die Behandlung noch nicht beendet ist, fügen wir die bezüglichen Photographien nicht bei.

Betrachtet man nun einen jeden der angeführten Fälle für sich, so würde der Wert, den man dem Erfolge beimessen könnte, abgesehen von einigen Fällen, noch sehr gering ausfallen; bei einigen derselben ist die Behandlung noch nicht vollständig erschöpft und andere sind noch so jung, dass sie eine bestimmte Schlussziehung nicht gestatten, besonders nicht mit Bezug auf die Möglichkeit und Frequenz des Recidivs (bei Lupus und Epithelioma). Indessen in sämtlichen Fällen ist die Wirkung der Röntgenstrahlen unleugbar und bei einigen ist bei der bis jetzt verflossenen Zeit begründete Hoffnung vorhanden, dass diese Wirkung auch dauernd sein wird. Somit, wenn diese Fälle zu den vielen anderen bereits bekannten zugezählt werden, so wird wohl dadurch die klinische Wichtigkeit derselben erhöht werden und hoffentlich dürfen dieselben als neue Angaben zur Weiterforschung der zur Zeit noch sehr jungen Röntgenbehandlung angerechnet werden.

Unter den beobachteten Lupusfällen sind die mit Nr. 1, 2 und 3 bezeichneten durch den erlangten Erfolg, die überzeugendsten. Im 1. Fall wären sämtliche vor der Röntgenbehandlung angewandten Mittel gescheitert und andererseits ist wohl auch bei der bereits verflossenen Zeit ein Recidiv kaum zu befürchten. Fast ein Gleiches ist bezüglich des 2. Falles zu behaupten, wobei zu bemerken ist, dass die Heilung bei geringen Reaktionen erzielt werden konnte. Der 3. Fall dagegen ist noch nicht alt genug, um einer begründeten Hoffnung Platz zu geben, indessen ist die Veränderung, wie aus den Photographien ersichtlich, sehr bedeutend. Bei den übrigen Lupusfällen (4, 5 und 10) ist allerdings auch eine namhafte Veränderung in den beleuchteten Flächen herbeigeführt worden, leider ist die Behandlung unvollständig geblieben, weil die betreffenden Patienten sich zur Vervollständigung derselben nicht hergegeben haben; indessen hoffen wir, aber bei denselben den 10. Fall noch zur vollständigen Heilung bringen zu können.

Bei den beiden angeführten Naevusfällen (6 und 7) hat sich die Röntgenbehandlung desgleichen als sehr wirksam erwiesen. Wir müssen hierbei bemerken, dass das Verblassen der Haut um so intensiver war, je stärker sich die Reaktion zeigte. Der 8. Fall ist durch Form und Ausdehnung der Affektion besonders bemerkenswert; wir hoffen, dass nach Beendigung der Behandlung, welche zur Zeit noch weiter geführt wird, wir durch diesen Fall einen kräftigen Beweis für die Wirksamkeit der Röntgenbehandlung bei Naevus erbringen können werden. Einen anderen Fall, den wir zur Zeit noch in Behandlung haben, können wir leider infolge der noch zu geringen Zeit noch nicht anführen.

Auch beim 8. Fall, Epithelioma des Gesichtes, hat sich die Röntgenbestrahlung gut bewährt. Zwar ist die von der Heilung ab verflossene Zeit noch nicht bedeutend genug, um über die Dauer der Wirkung ein Urteil fällen zu können, indessen ist die unmittelbare Wirkung vor der Hand schon ganz ausgezeichnet und jedenfalls hat hierbei die Röntgentherapie einen imminenten blutigen Eingriff ver-

---

[1]) Wiewohl wir eine direkte Photographie vor Beginn der Behandlung besitzen, so können wir dieselbe nicht beifügen, bis wir das entsprechende Gegenstück nach der Behandlung erhalten können.

hindern können. Nicht minder befriedigend ist der Erfolg beim 9. Fall, jedoch ist diese Heilung noch weniger durch die Zeit besiegelt als die vorerwähnte.

Was die Technik bei diesen sämtlichen Fällen betrifft, so ist sie bei allen ziemlich dieselbe gewesen. Bei allen ist die gesunde Hautfläche mittelst Bleiplatten beschützt worden, wie bereits bei Fall 1 erwähnt wurde, wobei eine Öffnung, der zu bestrahlenden Fläche enrsprechend, freigelassen wurde. Wir haben uns bei allen diesen Arbeiten eines Induktoriums von 50 cm Funkenlänge bedient, bei einer Stromstärke von 6—7 Ampère, einer Spannung von 40 Volt, 230 Unterbrechungen des Quecksilber-, 80 des Motorunterbrechers und 20 cm Funkenlänge des Induktors. Die Röhre ist in einer mittleren Entfernung von 15 cm zwischen der Antikathode und der Haut eingestellt worden. Die Dauer der jedesmaligen Beleuchtung betrug 15—20 Minuten. Bei Geschwürbildung haben wir eine Borlösung und Überdecken mit sterilisierter Gaze bezw. Borbaumwolle; in einzelnen wenigen Fällen ist auch eine leichte astringierende Lösung auf Basis von Bleiacetat oder Aceline zur Anwendung gekommen. In allen Fällen ist die Heilung schnell und ohne irgend welche Schwierigkeit vor sich gegangen.

Diskussion.

Schulze (Duisburg) empfiehlt die Radikalexstirpation des Lupus mit folgender Transplantation, welche gute elastische Narben giebt.

Bollano (Haag) zeigt Photogramme von Fällen, welche er gemeinsam mit Stenbeck (Stockholm) behandelt hat.

Hahn (Hamburg) verteidigt die Stanniolschutzmasken. Verbrennungen oder Haarausfall unter der Maske können durch falsche Röhreneinstellungen bedingt sein, so zwar, dass die Strahlen unter die Maske dringen. H. warnt davor, die Behandlung dem Heilpersonal anzuvertrauen. Nur der die Technik völlig beherrschende Arzt ist imstande, die Bestrahlungen ohne Schädigung des Patienten vorzunehmen. Die Behandlung mit weichen Röhren ist vorzuziehen, da die Wirkung eine schnellere und infolgedessen auch für den Patienten billigere ist. Hypertrichosis sollte nur in Fällen von wirklich entstellender Behaarung mit Röntgen behandelt werden. Die Entfernung von Lanugohaaren, wie solche von jungen Mädchen oft aus Eitelkeit gefordert wird, ist unter allen Umständen zu unterlassen, da die Gefahr einer Entstellung durch ungewollte Pigmentationen eine nicht im Verhältnis zum Erfolg der Epilation stehende ist.

Holzknecht (Wien). Erklärt sich für die weichen Röhren. Wenn man in den letzteren ein Mittel hat, starke Effekte zu erzielen, dann soll man dieses Mittel richtig anwenden lernen und nicht aus Angstlichkeit zu unwirksameren Mitteln d. h. zu harten Röhren greifen. Bei jugendlichen Individuen hat die Epilation keinen dauernden Erfolg, die Haare wachsen wieder. Dauererfolge erzielt man dagegen bei älteren Personen. H. hat in zwei Fällen Alopecia areata mit Erfolg behandelt. Bei diesen Versuchen machte er die dermatologisch merkwürdige Beobachtung, dass nach beendeter Kur der behaarte Kopf kahl, dagegen die alopecischen Partien behaart waren.

Grunmach (Berlin). Nach gemeinsam mit Koch angestellten Versuchen spricht G. den Röntgenstrahlen eine spezifische Wirkung auf Mikroorganismen ab Sowohl Kultur- wie Tierversuche fielen negativ aus.

Schiff (Wien) will im Gegensatz zu Holzknecht, um sicher gegen erhebliche Schädigungen des Patienten zu sein, harte Röhren verwendet sehen.

Cowl (Berlin). (Autoreferat.) Macht auf die Wahrscheinlichkeit aufmerksam, dass weiche Strahlen deswegen stärker als harte Strahlen auf die Haut einwirken, weil die Energie dar ersteren im Gewebe schneller (als Röntgenenergie) schwindet d. h. in Wärme umgewandelt wird, was in der That ihre Einwirkung ausmachen dürfte, sowie auf die Thatsache, dass durch Stanniolfolien nur ein verschwindend kleiner Bruchteil der Strahlen abgehalten werden, die wohl eben auch nur aus weichen Strahlen bestehen dürften.

Kaiser (Wien). (Autoreferat.) Ich möchte mir erlauben im Hinblicke auf den Streit der Zuverlässigkeit, resp. der besseren Verwendbarkeit der weichen oder harten Röhren, folgendes zu bemerken: Ich hatte die Ehre auf der Klinik Hofr. Neusser (Wiener allg. Krankenhaus) als Erster in Österreich, also wohl am längsten von meinen engeren Kollegen, mich dauernd mit der Röntgenographie resp. Therapie zu befassen. Die an allen diesen Instituten übliche Sparsamkeit nötigte mich, eine Röhre bis zum äussersten Punkte der Gebrauchsfähigkeit auszunützen, das Resultat war also: nur arbeiten mit harten Röhren. Die Erfolge hiermit waren durchweg gute, doch liess das Endresultat freilich immer längere Zeit auf sich warten. In neuerer Zeit angewendete Methoden mit weichen Röhren machte ich natürlich auch durch, war jedoch mit dem Resultate — nicht mit der kurzen Behandlungsdauer — fast durchweg im Vergleiche mit der früheren Methode — unzufrieden. Reaktionserscheinungen schlimmerer Art habe ich wohl bei beiden Methoden gesehen, doch bei weitem ärgere bei der Behandlung mit weichen Röhren, selbst von Kollegen, die sich einer guten Dosierung und Handhabung rühmten. Hierbei möchte ich die

Herren Kollegen aufmerksam machen, dass es nach meiner Meinung am besten ist, harte Röhren, längeres Warten, aber sicheren Erfolg zu verwenden. Als Präservativ gegen eine allenfallsige Entzündung, verwende ich eine einfache elektrische Birne für 32 Kerzen aus blauem Glase, mit welcher jeder Patient nach der Röntgenbehandlung bestrahlt wird. Ein Versuch wird genügen, um meine Kollegen von dieser Nützlichkeit zu überzeugen. Schliesslich verweise ich auf meine vor ca. zwei Jahren der Zeitschrift „Fortschritte a. d. Geb. der Röntgenstrahlen" auf Befragen mitgeteilte Meinung.

Dr. Deutschländer (Hamburg). (Autoreferat.) Bezüglich des Schutzes, den Stanniolmasken gewähren, möchte ich einen Fall erwähnen, wo dieser Schutz sich nicht so vollkommen bewährt. Es handelt sich um einen Mann mit Stirnerysipel, den ich mit Röntgenstrahlen behandelte, und bei dem ich die nicht erysipelatösen Partie inkl. der behaarten Kopfhaut mit Stanniolpapier bedeckte. Ich setzte den Patienten in vier Sitzungen zu zehn Minuten der Bestrahlung einer weichen Röhre aus. Nach zwei Sitzungen waren bereits Kopfschmerzen und Unbehagen verschwunden. Die Temperatur ging kontinuierlich herunter. Nach der vierten Sitzung machte sich eine Rötung am oberen Augenlide bemerkbar, die mir als Röntgendermatitis verdächtig erschien, wie auch der Verlauf bestätigte. Es trat bald eine ausserordentlich starke Schuppung auf, die 14 Tage anhielt. Zu Ulcerationen kam es nicht. Gleichzeitig stellte sich ein starker Haarausfall ein, der ebenfalls 14 Tage anhielt und der gerade an den Stellen sich zeigte, die von dem Stanniol bedeckt waren. Allerdings wurde der Spiegel der Röhre nicht parallel gestellt, sondern in einem Winkel von 45°. Dieser Fall würde also die Hahnsche Forderung der parallelen Einstellung des Spiegels bestätigen.

Wir bringen im Folgenden einen kurzen Überblick über die übrigen in dieser Sitzung gehaltenen Vorträge und Demonstrationen, wenngleich dieselbe nicht im unmittelbaren Zusammenhang mit der Röntgentherapie stehen.

Winckler: **Die elektrostatische Behandlung der Hautkrankheiten.** W. hat fast die gleichen Resultate mit seiner Methode zu verzeichnen wie seine Vorredner.

Aschkinass (Berlin): **Über die Wirkung der Becquerelstrahlen.** Barium bromid sendet zwei Arten von Strahlen aus. Die eine wird sofort absorbiert, die andere Art wird durchgelassen. Mit der letzteren hat man bisher gearbeitet, aber auf Bakterien keine Wirkungen erzielt. Die erstere Art wurde durch einen Aluminiumdeckel zurückgehalten. Nach Entfernung des letzteren übte die radioaktive Substanz in einer Entfernung von 4—10 mm intensive wachstumsbehindernde Wirkungen auf Bakterien aus. 10 positive Versuche. A. befestigte das Präparat für die Dauer von zwei Stunden auf seinem Arm. Nach 29 resp. 32 Tagen trat Entzündung wie durch ultraviolettes Licht ein. Diese Entzündung war durch die Strahlen der genannten zweiten Art hervorgerufen.

Diskussion.

Freund (Wien) hat negative Resultate mit B.-Strahlen zu verzeichnen. Er dehnte seine Versuche auf Typhusbacillen und Staphylococcen aus.

Strebel (München) berichtet über Versuche mit positivem Erfolg. Die bakterientötende Wirkung ist manchmal vorhanden, manchmal nicht. Bei einem Lupuskranken hat er ein ulcus erzielt.

Grouven (Bonn) stellte Versuche an sich selbst mit einem stark radioaktiven Präparat an.

Das Präparat wurde 12 und 36 Stunden auf den Arm gebunden ohne bis jetzt Einwirkung zu zeigen (nach 6 Wochen).

Grunmach (Berlin) beobachtete Reizerscheinung der Retima. Nachflimmern bei Arbeiten mit Radium. Dauer derselben mehrere Stunden.

Bang (Kopenhagen) demonstriert eine Serie von Lichtbildern, welche die erstaunlichen Leistungen der Finsentherapie bei Lupus zeigen. Er führt alsdann seine neue Finsenlampe mit Eisenelektroden vor.

Zu vorstehender Demonstration erhalten wir folgenden Brief.

Sehr geehrte Redaktion!

In der heutigen Sitzung für Röntgen- und Lichttherapie hat Herr Bang-Kopenhagen, eine neue Lampenkonstruktion vorgeführt, welche sich durch wassergekühlte Eisenelektroden kennzeichnet. Ich erlaube mir nun die Priorität sowohl der Idee als der Veröffentlichung der Verwendung wassergekühlter Metallelektroden für mich in Anspruch zu nehmen und zwar geschieht dies auf schriftlichem Wege und erst nach der Sitzung, weil die Umstände mich zwangen, erst positives Beweismaterial zusammenzustellen, bevor ich meinen Anspruch gegen Herrn Bang geltend mache und weil ausserdem wegen plötzlichen Abbrechens der Verhandlungen die Gelegenheit zu diskutieren, nicht mehr geeignet erschien.

Die Gründe meiner Ansprüche sind folgende:

Ich habe schon im Dezember-Januar 1901 Versuche mit Metallelektroden und Voltalicht angestellt (worin übrigens Righi Vorläufer war) und schliesslich die Wasserkühlung Herrn Professor

Eberth vom Polytechnikum München in Vorschlag gebracht, worüber auch das Laboratoriumspersonal Bescheid weiss. Die Versuche fanden jedoch damals noch einigen Widerstand und begnügte ich mich mit der Verwendung von Gewehrpatronen als Elektroden, in welche ich einen kräftigen Pressluftwasserstrahl eingeschickt habe zur Kühlung. Ich verliess damals die Versuche, weil ich vermutete, dass eine gewöhnliche Bogenlampenkonstruktion die bei Verwendung von Metallelektroden auftretenden Stromschwankungen nicht bewältigen könnte. Ich ging dann zur Herstellung der Kohlen über, welche ich als besonders lichtkräftig schon in Breslau vorgeführt habe.

Am 19. Juni 1901 schickte ich an die Redaktion der „Münchner medizinischen Wochenschrift" Beschreibungen einer Neukonstruktion ab und bat die Redaktion um Deposition der Papiere zur Wahrung meiner Prioritätsrechte für den Fall, dass die in der Luft schwebende Idee der Verwendung von Metallen im Voltabogen anderweitig realisiert würde. Es handelte sich bei jener Konstruktion um die ganz gleiche, die ich heute in meinem Vortrage zum erstenmal veröffentlicht und mit 2 Zeichnungen auf Karton belegt habe. Die Zeichnungen habe ich zur allgemeinen Besichtigung im Saale herumgegeben: es handelt sich um eine auswechselbare Riegelelektrode von Eisen mit auswechselbarem Schleifkontakt von Eisen, gekühlt durch Wasser und in Thätigkeit gesetzt durch eine Wasserturbine oder einen Spiralschlauch von einer Dynamomaschine aus. Der Apparat ist berechnet zum Aufsetzen auf die Haut, ist geeignet zur Verwendung von Extraströmen resp. Einschaltung eines starken magnetischen Feldes oder zur Verwendung mit einfachem Stockstrom. Ich habe heute schon vor Herrn Bang betont, dass dieses Licht wenig Farbstrahlen besitzt, dagegen eine kolossale Menge Ultraviolett.

Die Zeichnungen, die bei der Kürze der zugemessenen Vortragszeit und meinem reichlichen Material keine Detailbesprechung finden konnten, habe ich vor vier Tagen schon den Herren Vertretern der Firmen Reiniger, Gebbert und Schall: Herrn Fischer, Niendorf und Grossmann zur offenen Einsicht vorgelegt, ausserdem bringen sowohl mein in „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen" erscheinender Vortrag als die Referate die Erwähnung der heute vorgelegten Konstruktion. Ich habe demnach das Recht, die Priorität der „Verwendung von Metallen mit Wasserkühlung im Voltabogen" für mich zu beanspruchen. Herr Bang hat demnach lediglich das Recht der Priorität seiner speciellen Lampenkonstruktion zu beanspruchen, nicht aber obiger Idee der Verwendung von Kühlelektroden.

Abgesehen aber von den Rechten der Priorität geht aus Mitgeteiltem hervor, dass Herr Bang und ich vollständig unabhängig von einander zu gleichen Resultaten gekommen sind: dass die von mir längst aufgestellte Ansicht der möglichsten Annäherung des Belichtungsobjektes an die Lichtquelle unbedingte Forderung einer guten Ausnutzung des Ultraviolett darstellt und dass die Verwendung von Metallen im Voltalicht als ausgiebigste Ultraviolettquelle zu betrachten ist.

Indem ich um geneigte Aufnahme dieser Zeilen bitte

Hochachtungsvollst
Dr. Strebel (München).

Sektion für Chirurgie.

1. Albers-Schönberg (Hamburg): **Über die Verwendung des elektrolytischen Unterbrechers im Röntgeninstrumentarium** siehe dieses Heft.

2. Kienböck (Wien): **Radiographische Diagnose der Knochenresorption.**

Meine Beobachtungen betreffen Radiogramme, die intra vitam und zwar hauptsächlich von Hand und Fuss hergestellt wurden; diese Teile eignen sich nämlich entsprechend ihrem geringen Volumen am besten für radiographische Studien. [1])

Im Radiogramm erscheint das normale Skelett als dunklerer Schatten abgebildet, und zwar kann man an dem Gesamtschatten eines Knochens den mehr gleichmässigen Ton (Tiefe) des Schattens und seine Zeichnung unterscheiden; die Zeichnung besteht aus Strichen von verschiedener Breite und Dunkelheit, es zeigen sich Rindensubstanz und Spongiosa abgebildet — Innenzeichnung des Knochenschattens. Die Zeichnung kommt offenbar durch jenen Teil der Corticalis und durch jene Spongiosabälkchen zustande, welche mit ihrer Ebene in der Richtung der Strahlen (ungenau ausgedrückt: senkrecht zur Ebene der photographischen Platte) liegen. Der mehr gleichmässige Ton des Knochenschattens entsteht dagegen durch den Teil der Corticalis und durch jene Knochenbälkchen, welche nahezu parallel zur Platte gelegen sind. Selbstverständlich trägt zur Schattenbildung fast nur die kalkhaltige

[1]) Selbstverständlich konnten nur mit richtiger Technik angefertigte Radiogramme verwendet werden, da andernfalls irrtümliche Schlussfolgerungen unausbleiblich wären. Gute Radiogramme werden gewonnen, wenn der aufzunehmende Körperteil während der Exposition sich in vollkommener Ruhe befindet, die Röntgenröhre genügend weit vom Objekt und von der photographischen Platte entfernt und auf den richtigen Evakuationszustand reguliert ist, wobei sie nicht zu stark penetrierende Röntgenstrahlen entsendet.

Knochensubstanz bei, die Marksubstanz aber nicht nennenswert. Das Bild des normalen Knochens ist nun, sei es dass man einen Röhrenknochen, oder rein spongiösen Knochen betrachtet, ein scharfes.

Sind aber die Knochenbälkchen erkrankt, dann wird auch das Radiogramm ein verändertes Aussehen haben. Wir beschäftigen uns mit dem in Resorption befindlichen Knochen und zwar mit den feineren Veränderungen. Der Gesamtschatten des schwindenden Knochens ist, wie zu erwarten, heller, und seine Innenzeichnung, wie aus meinen Beobachtungen hervorgeht, verschwommen. (Auf guten Radiogrammen ist eine Täuschung diesbezüglich ausgeschlossen, und die Deutung noch sicherer, wenn man das Bild des kranken Körperteiles mit dem eines kontralateralen gesunden vergleichen kann.) Ich möchte vor allem auf die Thatsache der Verschwommenheit im Bilde eines in Schwund begriffenen Knochens Gewicht legen und nur den Versuch unternehmen, dieselbe auch zu erklären.

Der Knochen wird durch rapiden Schwund porös, „erweicht" und zwar sind es zunächst die einzelnen Knochenbälkchen, welche derartig verändert werden. (Man hat dafür den Ausdruck Osteoporose, obwohl derselbe häufig auch für die Weitmaschigkeit der Knochenspongiosa gebraucht wird, eine Veränderung, welche erst nach beträchtlicher Dauer des Knochenschwundes zustande kommt.) Ob rapider Schwund 1) bloss unter Bildung Howshipscher Lacunen und Volkmannscher Kanäle erfolgt, wobei die Knochenbälkchen porös und ihre Oberflächen uneben werden, oder 2) ob dieser Art der Resorption eine Entkalkung der Knochenbälkchen zu „osteoider Substanz" („Halisterese") vorausgeht, ist heute noch strittig.[2]) Dass sich nun die nach Annahme 1) bloss porös und uneben gewordenen Bälkchen im Beginn und Höhestadium des Processes im Schatten nicht entsprechend darstellen, sondern als gröbere, verschwommene Striche, wäre durch das Missverhältnis zwischen der miskroskopischen Kleinheit der Aushöhlungen und dem allzu groben Korn der photographischen Platte zu erklären. Nach Annahme 2) würde die Verschwommenheit der Schattenstriche durch die partielle Entkalkung der Bälkchen zu erklären sein. Ich sehe dabei von der Erwägung ab, dass bei raschem Knochenschwund die Osteoklasten und das ganze Knochenmark mit gelösten Kalksalzen durchtränkt sein dürften, so dass der Schattenkontrast zwischen Knochen- und Markgewebe nennenswert verringert sein könnte. Wir haben wohl schon infolge Porose und Halisterese des Knochens auf dem Radiogramm den Eindruck, als ob der Schatten gebende Knochen im Zerfliessen begriffen wäre. Im reparativen Stadium der Affektion werden an die defekten Bälkchen neue Lamellen apponiert, die zunächst kalklos sind und erst allmählich einen normalen Kalkgehalt erhalten, (nach Annahme 2) nehmen die entkalkten Teile Kalksalze wieder auf), dadurch muss die Dichte des erkrankten Knochenbälkchens von der Oberfläche gegen die innerste Schichte allmählich zunehmen und das Schattenbild unscharf begrenzt sein.

Meine radiographischen Befunde betreffen die folgenden fünf Gruppen von Erkrankungen mit rasch vor sich gehender Knochenerweiterung:

1. Eitrige Ostitis,
2. Caries tuberculosa,
3. Ostitis syphilitica,
4. Akute Knochenatrophie bei:
   a) Arthritis gonorrhoica,
   b) Arthritis nodosa,
   ferner c) in der Umgebung heftiger Entzündungsprozesse überhaupt und bei
   d) Contusionen und Frakturen.
5. Carcinom und Sarcom des Knochens.

---

[2]) Bei Krankheiten mit raschem Knochenschwund, Osteomalacie. Rhachitis, Ostitis und akuter Osteoatrophie (sogenannter Inaktivitätsatrophie) wurden durch histologische Untersuchung nicht nur Defekte an den Knochenbälkchen — infolge Einschmelzung des Knochens durch Osteoklasten —, also Osteoporose, sondern auch kalklose Säume an den Knochenbälkchen, Halisterese, gefunden. Die einen Autoren sehen in dieser Bildung von „osteoider Substanz" ein Vorstadium der vollkommenen Resorption des Knochens, die andern Autoren (namentlich Pommer) erklären die von so vielen Forschern beobachteten kalklosen Säume zum einen Teil als Täuschung (Kunstprodukt durch Entkalkung des Präparates in Säuren), zum andern Teil als neu apponierte und daher kalklose Lamellen; es soll sich also dabei in Begleitung der Knochenresorption um reparatorische Vorgänge handeln. Für die akute Knochenatrophie, die sogenannte Inaktivitätsatrophie, suchte Reis (Pester med. chir. Presse, Bd. XXXV, 1899, No. 2—4) an Knochenschnitten nachzuweisen, dass bei derselben in noch grösserer Ausdehnung als bei den anderen Affektionen Decalcination der Knochenbälkchen thatsächlich vorkomme und als Vorstadium der Resorption anzusehen sei, nicht als begleitende Knochenneubildung. Seine Befunde sind neu und wertvoll, aber seinen Erklärungen ist wohl nicht unbedingt beizupflichten; denn Sudecks und meine radiographischen Untersuchungen am Lebenden sprechen dabei für das Verkommen einer ausgiebigen Restitution der Bälkchen nach Resorption.

Dagegen habe ich bisher die Veränderung im Radiogramm bei langsam vor sich gehendem Knochenschwund nicht beobachtet, z. B. bei seniler Atrophie des Knochens, ferner auch nicht bei Rhachitis und Osteomalacie.

Einige Beispiele. Ad 1. Es handelte sich um Osteomyelitis von langen Röhrenknochen, auf dem Blutwege entstanden und um Ostitis von Phalangen nach Hautverletzung mit auf den Knochen fortschreitender Entzündung. Soweit das Knochengewebe entzündet ist, ist das Schattenbild in seiner Innenzeichnung verändert; auch Auflagerungen zeigen sich deutlich.

Ad 2. Die Aufhellung des Knochenschattens und die Verschwommenheit des Bildes bei tuberkulöser Caries wurde schon von mehreren Autoren beobachtet. Doch beschäftigte sich keiner mit dieser Erscheinung näher; man begnügte sich hervorzuheben, dass die groben Defekte im Röntgenbilde sich gut darstellten und führte die „Verschleierung" auf Exsudat zurück, beispielsweise an den Epiphysen im Schulter-, Ellbogen- und Handgelenk, im Hüft-, Knie- und Sprunggelenk. Nun sind auch noch bei „Spina ventosa" einer kindlichen Phalanx während des akuten Stadiums der Entzündung radiographisch nicht nur periostal gebildete konzentrische Knochenschalen, sondern auch Zerstörungen und verschwommene Striche und Flecken im Inneren erkennbar.

Ad 3. Beispielsweise sei die gummöse Ostitis bei Erwachsenen genannt, an Tibia, Fibula, Vorderarmknochen, Clavicula, Rippen etc.; ferner die „Dactylitis" (Phalangitis) heredosyphilitica der Kinderhand, die kürzlich von Hochsinger (Kaposis Festschrift, Wien 1901) Röntgenuntersuchungen unterzogen wurde. Im letzten Falle ist das Bild ähnlich wie bei der tuberkulösen Spina ventosa; der Schatten der erkrankten Phalanx zeigt Volumsvergrösserung, das Innere ist verschwommen fleckig marmoriert.

Ad 4. Akute Knochenatrophie (sogenannte Inaktivitätsatrophie) wurde zuerst vor einem Jahre von Sudeck (Langenbecks Archiv Bd. 62) und kürzlich von mir (Wiener med. Wochenschrift No. 28 ff. 1901) radiographisch studiert.

Ad 4, a. Als Beispiel gonorrhoischer Arthritis diene die Affektion des Handgelenkes bei einem an akuter Polyarthritis gonorrhoica erkrankten jungen Manne. Meine erste Untersuchung fand sechs Wochen nach Beginn der Entzündung statt und zeigte hochgradige Veränderungen, jedoch geringere bei der zweiten sechs Wochen später unternommenen Aufnahme, als der Prozess schon im Rückgange begriffen war. Die Schatten der das Handgelenk zusammensetzenden Knochen waren deutlich aufgehellt, die Kontouren unscharf und die Struktur verschwommen. (Vergleiche meine Arbeit „Über gonorrh. Neuritis etc.", Volkmanns Sammlung Klin. Vorträge N. F. No. 315 Nachtrag, ferner einen Fall Sudecks l. c. und eine Demonstration Petersens auf dem Kongress der deutschen dermatologischen Gesellschaft zu Breslau im April 1901, wo es sich ebenfalls um Arthritis gonorrhoica des Handgelenkes handelte.)

Ad 4, b. Bei einer über 50jährigen Frau bestand Arthritis nodosa an beiden Händen mit den charakteristischen, sehr deutlich im Röntgenbilde sichtbaren Knochenveränderungen. (Zuerst wurden solche von französischen Autoren radiographiert.) Nur eines der Gelenke, das zweite Interphalangealgelenk eines Zeigenfigers, war zur Zeit der Untersuchung in akutem Entzündungszustande, stärker angeschwollen, gerötet und schmerzhaft. An derselben Stelle erschienen im Radiogramm nicht nur die gegenüberliegenden Gelenkflächen zerstört und das Köpfchen der zweiten Phalanx aufgetrieben, sondern war auch die Spongiosazeichnung des Köpfchens verschwommen.

Ad 4, c. Wenn an einer Stelle einer Extremität ein heftiger Entzündungszustand besteht, Caries, eitrige Ostitis oder auch nur phlegmonöse Entzündung, können die benachbarten Knochenteile und Knochen, ja sogar alle Knochen der Extremität von akuter Knochenatrophie befallen werden, welche sich im akuten Stadium radiographisch besonders an den spongiösen Abschnitten und zwar durch Aufhellung des Gesamtschattens und verschwommene Zeichnung der Struktur darstellt.

Bei dieser Erkrankung sei auch erwähnt, dass der ganze Verlauf radiographisch gut studiert werden kann. Zu Beginn ist der Spongiosaschatten im ganzen nur wenig aufgehellt und zeigt vereinzelte oder confluierende hellere Herde mit kaum sichtbaren, unscharfen Bälkchenstrichen. Im Höhestadium ist der Schatten fast in toto und gleichmässiger aufgehellt, und je nach dem Grade der Affektion (was wohl besonders von der Heftigkeit und Dauer der primären Entzündung abhängt), entweder bloss einfach verschwommen aufgehellt oder zugleich auch mit Weitmaschigkeit des Spongiosanetzes verbunden, wobei dann auch die Compacta der Diaphyse porös geworden ist.

Entsprechend dem Grade, den der Knochenschwund erreicht, findet man auch den Ausgang verschieden, in leichteren Fällen Restitutio ad integrum, in schwereren Fällen Bildung eines atrophischen Knochens mit verdünnter Corticalis und rarefizierter Spongiosa, wobei man die reparatorischen Vorgänge radiographisch verfolgen kann. Jedesmal ist nach Ablauf der Knochenerkrankung das Schattenbild des Knochens wieder scharf gezeichnet, was offenbar einer erneuerten Bildung solider und eben begrenzter Bälkchen entspricht.

Ad 4, d. Dieselben Veränderungen sind bei Kontusionen, Distorsionen und Frakturen zu konstatieren. Bei Beschreibung von Radiogrammen wurde dieser Erscheinung von mehreren Autoren

nebenbei Erwähnung gethan. Besonders ausgesprochen wird der akute Schwund an allen Knochen einer Pseudarthrose tragenden Extremität vorgefunden. Hier sei auch bemerkt, dass sich Zacken von Fragmentenden im Röntgenbilde bald nicht nur abgerundet, sondern auch verschwommen begrenzt zeigen.

Zum Schlusse möchte ich darauf hinweisen, dass vor der Röntgenuntersuchung die akute Knochenatrophie in den meisten Fällen nicht vermutet worden war, da sie keine klinischen Erscheinungen erzeugt; die Häufigkeit ihres Vorkommens, ihr Auftreten selbst nach Entzündungsprozessen in der Dauer nur weniger Wochen und bei Arthritis dürfte bisher unbekannt gewesen sein.

Endlich erwähne ich noch, dass auch bei Carcinom und Sarkom die von der Neubildung infiltrierten, rareficierten Abschnitte des Knochens im Radiogramm eine verschwommene Zeichnung haben.

Welchen Wert die Kenntnis des neuen „radiographischen Knochenresorptionssymptoms" für die klinische Diagnose haben wird, bedarf wohl keiner weiteren Ausführung. (Autoreferat.)

Sektion für innere Medicin.

Guido Holzknecht (Wien): **Das Röntgenverfahren in der inneren Medicin.**

M. H.! Einen umfangreichen Stoff, den heutigen Stand des intermistischen Röntgenverfahrens in den Rahmen eines kurzen Vortrages zwängend, darf ich in Betreff der Vollständigkeit auf ein grosses Mass von Nachsicht rechnen. Vom Unsicheren absehend, will ich das Gesicherte, praktisch Bedeutsame kurz hervorheben.

Von den zwei Hauptabschnitten des ganzen Gebietes betrifft der grössere die Erkrankungen der Brusteingeweide, der kleinere, den ich vorwegnehmen will, die bei inneren Erkrankungen vorkommenden pathologischen Prozesse des Skeletts, die Konkremente und wenige diagnostische Anhaltspunkte bei Erkrankungen der Baucheingeweide, besonders des Magens; dann bei der Zwerchfellhernie, die den Bruchinhalt auf hellem Lungenhintergrunde zeigt (C. Hirsch) und des subphrenischen Gasabcesses mit dem Bilde einer hellen Gasblase zwischen Leber und Zwerchfell.

Die Konkremente des Nierenbeckens — Leiters und der Blase werden mit fortschreitender Technik immer häufiger gefunden. Bezüglich dieser ist die richtige Wahl der Röhrenqualität (so, dass die Details der Wirbel, insbesondere die Querfortsätze im Bilde erscheinen; Albers-Schönberg) und die Vermeidung der respiratorischen Verschiebung der Niere und Blase während der Exposition (Respiratorische Stillstandsaufnahme) hervorzuheben. Die chemische Zusammensetzung dieser Steine spielt nur eine untergeordnete Rolle.

Dagegen muss der verbreiteten Meinung entgegengetreten werden, dass Gallensteine radiographisch häufig nachgewiesen werden. Es existiert kein einziger gesicherter Fall. Die häufigen specifisch ungemein leichten Cholestearinsteine lassen nicht einmal bei einer weiteren Verbesserung der Technik einen Gewinn erwarten und die schweren Sorten sind äusserst selten. Bei der grossen Verschieblichkeit der Leber und Gallenblase sind jedenfalls alle Versuche wertlos, welche ohne respiratorische Stillstandsaufnahme Bilder von Gallensteinen erzielen wollen.

Bei den mit Skelettveränderungen einhergehenden inneren Erkrankungen sind die radiologischen Merkmale meist zart und betreffen oft bloss die Bälkchenstruktur der Knochen, weshalb auch hier eine exakte Technik die Grundlage der klinischen Verwertung ist. Von ihnen sind die reichlichen und auffallenden bei Rhachitis am wenigsten studiert. Die osteomalakische Knochenveränderung mit ihrer auf grosse Abschnitte des Skelettes gleichmässig verbreiteten Kalkarmut, den papierdünnen Kompakten und den rarefizierten Spongiosen fand in Litteratur mehrfach Erwähnung. Am frühesten wurden die hellen, Cysten gleichenden, meist in den Epiphysen, doch auch in den Diaphysen eingelagerten Uratmassen bei echter Gicht erkannt.

Von den vielgestaltigen Knochenveränderungen bei Syphilis sind am besten bekannt die mächtigen hyperostotischen Veränderuugen der Compacta bei Periostitis luetia und die eigentümliche, die Compacta in eine voluminöse, spongiaartige, schwammige Knochenmasse auflösende luetische Ostitis, endlich die Osteochondritis heredosyphilitica mit ihrer zackigen Knochenknorpelgrenze.

In einer vortrefflichen anatomisch-radiologischen Arbeit hat Barjon die zarten Veränderungen der Gelenkenden bei chronischer Arthritis, die Abschleifung des Gelenksknorpels, die Verschwommenheit der Struktur der Phalangenköpfchen und die Zerstörungen und Umformungen derselben bei höheren Graden dargestellt. Diese führen bei der Arthritis deformans zu mächtigen Auftreibungen aus lockerer Spongiosa mit Abbröckelung von Spitzen und Ecken (Heberden) und Verknöcherung der Kapseln und Bänder.

Als ein Gegenstand grossen Interesses haben die neurothischen Arthropathien früh die Beachtung auch der Radiologen gefunden. Geringe Grade zeigen im Röntgenbilde ihre zu schweren Deformationen im Sinne der Begleitung, mit maximaler Excavation der Pfannen führenden Veränderungen und ihre funktionelle Ossifikation der Kapsel und ihrer Verstärkungen; in höheren Graden die vollständige Konsumption der Gelenkenden und angrenzenden Diaphysenabschnitte. Nur kurz erwähnt seien

ferner die im Sinne atrophischer und aplastischer Vorgänge zu deutenden Bilder des Skeletts bei manchen mit Motilitätsstörungen einhergehenden Erkrankungen des Nervensystems.

Der zweite grössere Hauptabschnitt ist die Untersuchung des Thorax[1]), welche durch das Überwiegen der subtil ausgestalteten Schirmuntersuchung über die graphische gekennzeichnet ist. Für alle das Mediastinum betreffenden diagnostischen Fragen kann die photographische Aufnahme vollständig entbehrt werden. Diese massiven Gebilde erscheinen am Schirm vollkommen deutlich, ihre Bilder gewinnen durch die photographische Fixierung nichts, sie verlieren vielmehr an Randschärfe durch die unvermeidliche Pulsation. Dagegen übertrifft das Radiogramm der Lungen und ihrer Verdichtungsprocesse das Schirmbild derselben bei weitem, vorausgesetzt, dass die Aufnahme im Atemstillstand (Hoffmann) gemacht wird. Die Durchleuchtung wird zweckmässig mit etwas härterer Röhre (Beckenröhre) und stets mit der Bleiblende (Prinzip Walter) zwischen Röhre und Patient vorgenommen. Letztere sei schwerlos aufgehängt, ebenso der Leuchtschirm. Das fleissige Nachzeichnen der Schirmbilder auf eingelegten Glasplatten ist didaktisch sehr empfehlenswert. Bequem verstellbarer Röhrenwandarm. Die Aufnahmen werden am besten in Sitzen, in für alle Richtungen geeigneten, auf die Stabilität des Objektes Bedacht nehmenden Aufnahmestühlen gemacht. Protrahierter Respirationsstillstand nach längerem, tiefen Atmen (Apnöe). Aufnahmen mit Wehnelt-Unterbrecher in $^1/_4$—$^1/_2$'' und kürzer. Betrachtung der dünn entwickelten Platten in diffusem Licht (Negativbühnen).

Die Teile des normalen sagittalen Thoraxbildes (der Mittelschatten und die beiden Lungenfelder), des frontalen (Herz, Retrocardial- und Retrosternalfeld) und des der ersten schrägen Richtung (Wirbelsäule, Herz- und Gefässschatten, Lungenfelder und helles Mittelfeld) nehmen mit jeder neuen Röhrenstellung (Seiten-, Hoch- und Nahestellung) andere Formen an, welche zunächst morphologisch studiert und dann anatomisch gedeutet werden mussten. Desgleichen die Bewegungserscheinungen an demselben. Hierauf konnte an die Beurteilung pathologischer Bilder gegangen werden.

Das vertikale helle Band im Schattenbilde der Hals- und oberen Brustwirbelsäule ist die Schattenaussparung der Trachea. Es zeigt durch seine mannigfaltige abnorme Lage die Dislokation der Luftröhre an. Die Kompression derselben kann nicht erkannt werden. Wird die aus Larynx, Trachea und Bronchien bestehende Kette gespannt (Aneurysma, Tumor, Zwerchfelltiefstand u. s. w.), so entsteht (manchmal zugleich mit Cardarellia's Symptom) Hebung des Schattens der genannten Gebilde resp. der normalen Aorta und selbst des Herxens beim Schlucken. Bei raschem einseitigen Kapazitätsverlust einer Lunge, also besonders bei Bronchostenose, doch auch aus anderen Gründen, schiebt sich als Kompensation inspiratorisch dss Mediastinum in die kranke Thoraxseite.

In den Lungen ist von einer gewissen Grösse der Herde an (je nach der Lage Nuss- bis Haselnussgrösse) alles wahrnehmbar, was an Stelle des durchgängigen Lungengewedes durch Verdrängung oder Substitution ein dichteres, kompakteres Gewebe setzt, also pneumonische, gangränöse, eitrige, tuberkulöse Infiltration, Infarzierung, Neubildung, dann Schwartenbildung der Pleura und pleurale Ergüsse; ferner alles, was an Stelle des normalen rarefiziertes Lungengewebe (Emphysem) oder blosses Gas setzt, also Cavernen und Pneumothorax.

Die Lobärpneumonie giebt typische, geometrisch aus der Lappenform ableitbare Schattenformen, welche nicht selten auch von der Tuberkulose der Lunge imitiert werden. Wegen der Schräglage der Lappengrenzen täuscht Infiltration gewisser Lappen zu grosse Herde vor. Infarkte unterscheiden sich fast nur durch ihre Lieblingslokalisation (sorgfältiges Absuchen der Lungenränder mittels extremer Röhrenstellungen) von anderen Verdichtungsherden, unter denen Gangrän und Abscess wegen ihrer chirurgischen Therapie der exakten radiologischen Lokalisation bedürfen (Methoden von Exner und Levy-Dorn).

Die tuberkulöse Infiltration setzt je nach der anatomischen Form klein- und grossherdige Schattenmassen von verschiedener Ausdehnung. Die einzelnen Herde beeinflussen gegenseitig ihre Bilder in mannigfacher Weise und lassen, ganz abgesehen von der Lage im Thorax, die auf das Aussehen der Herdschatten Einfluss hat, bisweilen differente, progredienten und schrumpfenden Herden zu hommende Formen erkennen. Im ganzen erhält man in vorgeschrittenen Fällen (und zahlreiche Spitzenkatarrhe fallen in diese Rubrik) radiologisch das bei weitem beste Übersichtsbild der bestehenden Ausdehnung des Prozesses, ein sinnfälliges Bild der verlorenen und restierenden Lungenkapazität. Bei Phthisis incipiens im klinischen Sinne, wo minimale und umfangreiche, junge und alte Herde, oft zentral, unter dem Bilde des Spitzenkatarrhes verlaufen, differenziert die Methode in einer den anatomischen Verhältnissen näher stehenden Art, indem sie die wirkliche, anatomische Phthisis incipiens übersieht, die übrigen Formen nach Grösse und Art der Herde unterscheidet.

---

[1]) Dem Folgenden liegt eine grössere Arbeit, welche Verf. in den verflossenen Jahren an der Klinik Hofr. Nothnagel in Wien ausgeführt hat und die kürzlich als Bd. VI des Sammelwerkes: Archiv und Atlas der normalen und pathologischen Anatomie in typischen Röntgenbildern bei Gräfe & Sillem, Hamburg erschienen ist, zu Grunde.

Viel kleinere Cavernen als klinisch, schon haselnuss grosse können, günstig gelegen, radiologisch erkannt werden. Ein dunkler, einen hellen Kreis einschliessender Schattenring, dessen innerer Rand sich scharf von der zentralen Scheibe abhebt, während der äussere allmählich abklingt, ist das charakteristische Bild der entleerten Destruktionscaverne. Veränderungen der Schattenverhältnisse vor und nach Expektoration bilden ein weiteres Cavernensyptom, das auch anderen, mit den Brochien kommunizierenden Höhlen eignet. Unscharf begrenzte helle Stellen in Infiltratschatten sind mehrdeutig. Die dichten Schatten der pleuralen Ergüsse erlauben keine Unterscheidung ihrer Natur (Exsudat, Transsudat — Blut — Eiter). Ihre Beweglichkeit ist, seltene Fälle ausgenommen, gering; kleine müssen sorgfältig mittels extremer Röhrenstellungen und anderer Mittel besonders in den basalen Pleurasinus aufgesucht werden. Der mit Pneumotorax kombinierte Erguss zeichnet sich durch seine unveränderliche Horizontalität aus. Die anderen kehren in ihre Lage zurück, er bleibt in derselben und macht nur, wenn es erschüttert wird, Bewegungen. 1. Sichtbare Succuscio hippokratis, 2. rythmische Undulation synchron mit dem Herzstoss, ferner paradoxe Respiration (Kienböck-Bouchard), inspiratorische Hebung, exspiratorische Senkung). Über dem horizontalen Niveau des Ergusses teilt sich der überaus helle gasgefüllte Pleuraraum und der dunkle collabierte Lungenstumpf, dessen Grösse ein Urteil über die Ausdehnung seiner Infiltration erlaubt, in den Rest des Lungenfeldes.

Von der abnormen Helligkeit abgesehen, besitzt die Lungenblähung noch weitere radiologische Symptome: Die Vergrösserung des Lungenfeldes nach unten, die mangelhafte oder fehlende basale Aufhellung des Lungenfeldes (ein normalerweise höchst auffallendes Phänomen), mangelhaftes „sichtbares Littensches Zeichen“, Steilstellung des Herzens und Schlinghebung des Aortenbogens.

Der normale, unten breite, oben schmale Mittelschatten wird durch Herz und Gefässe gebildet. Er begrenzt sich links durch 3 Bogen (von oben gerechnet: Aortenwölbung, linke Vorhofswölbung und linke Kammerwölbung), rechts durch zwei sehr flache (Cava descendens, rechter Vorhof). Die schattenränder zeigen entsprechende pulsatorische bewegungen. Im linken schrägen Durchmesser gesehen, tritt die Wirbelsäule aus dem Mittelschatten heraus, und dieser zeigt nun die Herzsilhouette und als obere Fortsetzung derselben ein stumpfendendes, schmales Band, das durch die aufeinander projicierten Schatten der Aorta ascendens und descendens und des vorderen und hinteren Bogenanteiles gebildet wird. Die Grössenveränderungen der einzelnen Anteile haben mannigfache Formveränderungen des Mittelschattens zur Folge, die oft typisch sind, indem sie gewisse Herzanteile regelmässig kombinieren. Allgemeine Stauung bewirkt ausgleichende Verbreiterung des ganzen Mittelschattens, Dilatation des linken Ventrikels eine abnorm hohe, breite Figur mit plumper Herzspitze etc.

Gemessen wird die basale Herzbreite; und zwar approximativ bei grösserer Entfernung von der Röhre (praktisch zureichend, weil die Fehler innerhalb der physiologischen Schwankungen liegen), exakt (zwecks wissenschaftlicher Arbeiten) am besten mittels des Moritzschen Orthodiagraphs. Den Körpergrössen 125, 150, 175 cm entsprechen normaler Weise 9, 11 und 12 cm basale Herzbreite (Levy-Dorn). Hypertrophie kann nicht erkannt werden. Jede sichtbare Vergrösserung muss auf Dilatation bezogen werden. Die Lungenblähung ist nicht nur kein Hindernis für die Erkennung der Herzgrösse, sie verbessert sogar die Bildverhältnisse.

Dislokationen des Herzens, meist mit Drehung einhergehend, sind begreiflicherweise in die Augen springend, situs inversus wegen der Differenz des rechten und linken Schattenrandes leicht zu erkennen, desgleichen der damit verbundene situs inversus aortae. Bei den einzelnen Klappenfehlern treten ausser entsprechenden Grössenveränderungen der Herzanteile abnorme Bewegungserscheinungen auf. Bei Aorteninsufficienz grosser Aortenpuls (Aneurysmenschatten zeigen selbst bei bestehender Aorteninsufficienz kleinen Puls; grossschlägiger Randpuls eines Schattens spricht gegen Aneurysma!). Bei Mitralinsufficienz positiver Puls des linken Vorhofes, bei Tricuspitalinsufficienz positiver Puls des rechten Vorhofes und der Vena cava descendens.

Grössere Aneurysmen der Brustaorta, auch wenn sie physikalisch noch nicht zugänglich sind, machen keine erheblichen diagnostischen Schwierigkeiten, wenn man sich daran hält, dass die scharfrandigen, meist gleichmässig gerundeten Säcke an nachweislich einheitlichen Teilen, also auf derselben Seite des Mittelschattens herzsystolische, mehrseitige, schwache Pulsation zeigen und in der ersten schrägen Durchleuchtungsrichtung nicht zu einem normalen oder wenig verbreiterten Aortenbande (siehe oben) zusammenschrumpfen. In letzterem Falle gehört die Schattenmasse nicht einem Aneurysma, sondern der allgemein oder spindelig gedehnten Aorta an. Eine Reihe weiterer Anhaltepunkte schützt vor der Verwechslung dieser bei Myodegeneratio, Arteriosklerose, Aorteninsufficienz, Mb. Basedorii, chronischer Nephritis und anderen häufigen Dehnungen und der Verlagerung der Aorta mit dem Aneurysma, von dem sie prognostisch sich so sehr unterscheidet.

Kleine, beginnende Aneurysmen zeigen in sagittaler Richtung oft keine abnormen Bilder, in der ersten schrägen fast stets typische kappenförmige (A. ascendens) und keulenförmige (Bogen) Verbildungen des „Aortenbandes“ (s. oben). Tiefsitzende Aneurysmen der Aorta descendens bleiben diagnostisch mitunter unentschieden. Die Lokalisation des Ausgangspunktes der Aneurysmen ist durch

die Radiologie wesentlich gefördert worden, und zwar hauptsächlich dadurch, dass man die ganzen Säcke in vollem Umfange übersieht, während die Perkussion oft ganz unmassgebliche Sackanteile lokalisiert und dass daher die wirkliche Lage der Säcke für ihren Ausgangspunkt häufiger und besser verwertet werden kann.

Dass Aneurysmen der Bauchaorta nicht gesehen werden können ist begreiflich, wenn man bedenkt, dass die Baucheingeweide ebenso dunkel erscheinen wie Aneurysmen und andere Tumoren. Der dunkle Tumor hebt sich von den dunklen Baucheingeweiden nicht, von den hellerscheinden Lungen jedoch sehr gut ab.

Vom Mediastinum ausgehende Tumoren erscheinen, schon bei geringer Grösse leicht erkennbar, je nach ihrer Entstehungsweise in ihren Schattenrändern teils einheitlich, teils zusammengesetzt, mehr minder confluierend und zeigen selten fortgeleitete, einseitige, gleichgerichtete Pulsation.

Der Oesophagus, normalerweise unsichtbar, kann durch Einführung schwerer Sonden in seiner Lage sichtbar gemacht werden und zwar immer am besten in der ersten schrägen Durchleuchtungsrichtung. Viel bequemer, ungemein schonungsvoll und leicht ausführbar ist jedoch die Beobachtung der Bewegung sichtbarer Bissen durch den Oesophagus (Bismuthum subnitricum in Oblate). Sie giebt nicht nur über einen Verlauf (Dislocationen ohne Schlingbeschwerden sind viel häufiger als man klinisch zu berücksichtigen gewohnt ist und oft das erste Zeichen mediastinaler Tumorbildungen) Aufschluss, sondern stellt, da die Locomotion der Boli die einzige Funktion des Oesophagus ist, eine objektive Funktionsprüfung dar, die es bisher nicht gab. Bei den verschiedenen Störungen der Wegsamkeit und motorischen Kraft des Oesophagus passiert der Bissen in mannigfacher, teils typischer (Kompression, Stenose) teils noch eingehende Studien erfordernder Art die Speiseröhre. Bleibt er stecken, so erzeugt nachgetrunkene Wismuth-Schüttelmixtur einen sichtbaren Ausguss des darüberliegenden normalen oder dilatierten Oesophagus. Gewisse Kombinationen der Wismuth- mit der Sondenmethode erlauben, wie Blum trefflich gezeigt hat, die Diagnose des Oesophagusdivertikels.

Levy-Dorn (Berlin): Vorläufige Mitteilung über **Zwerchfellbewegung mit Demonstration.**

Das Diaphragma lässt sich, wie Redner früher gezeigt hat, in zu vergleichenden Untersuchungen geeigneter Weise mittels Röntgenstrahlen auf die Brustwand projizieren. Es geschieht durch parallele Verschiebung des Rohres, während es zugleich möglichst senkrecht über der Brustwand steht. (Vergl. Deutsche Medizinische Wochenschrift 1900 No. 35—37). Der Abstand der Zwerchfell-Kurven, welche durch diese Untersuchungsweise bei der In- und Exspiration auf der Brustwand entstehen, giebt uns aber nicht Aufschluss über die wahre Bewegung des Diaphragmas. Vielmehr ist jener Abstand eine Resultante, welche aus der Bewegung des Brustkorbs und der des Zwerchfells gewonnen wird. Eine einfache Überlegung zeigt, dass die Exkursionen des Zwerchfells in Wirklichkeit kleiner sein müssen, dass also, wer die absolute Grösse derselben finden will, das Zwerchfell auf eine ruhende Fläche, nicht auf die bewegliche Brustwand projizieren muss.

Die Probe auf das Exempel lässt sich leicht durch einen Apparat geben, welchen Redner konstruiert hat und welcher die Verschiebung des Diaphragmas gegenüber der Brustwand auf der Haut angiebt und zugleich die alleinige Bewegung desselben bestimmen lässt. (Demonstration.) Man kann so in der Papillarlinie Unterschiede von über 3 cm finden.

Der vorgeführte Apparat gewährt ausserdem die Möglichkeit, Personen in jeder wichtigen Stellung — also im Stehen, horizontaler und seitlicher Lage —, mit zur Zeichenfläche parallelen und senkrechten Strahlen zu untersuchen. — Die angegebene Methode eröffnet eine lohnende Aussicht für die Erkennung der Krankheiten einiger Organe, wie z. B. der Leber. (Autoreferat.)

Sektion für Hals-, Nasen- und Ohrenkrankheiten.

Ernst Winkler (Bremen): **Fälle von nasalen Nebenhöhlenerkrankungen.** Es werden drei Fälle von schwerer Kieferhöhlen- und Siebbeineiterung vorgestellt. In einem Falle musste, da die Wände der Kieferhöhle nekrotisch geworden waren, eine Resection des linken Oberkiefers vorgenommen werden. In zwei Fällen waren äussere Schnitte durch die Gesichtshaut nicht nötig — es gelang die Ausräumung des Siebbeins nach Fortnahme der facialen Kieferhöhlenwand von der Fossa canina aus. Ferner werden fünf Fälle von einseitiger kombinierter Nebenhöhleneiterung vorgestellt, in zwei Fällen waren Stirnhöhle, Siebbein nebst Keilbeinhöhle und Antrum Highmori erkrankt, in zwei Fällen nur Siebbein, Keilbeinhöhle und Stirnhöhle, in einem Falle nur Siebbein und Stirnhöhle. Je nach der Ausprägung der Gesichtsfalten, je nach der Configuration des Nasengerüstes und je nach den Ergebnissen, die eine Röntgenaufnahme des Schädels ergab, wurden die kranken Nebenhöhlen durch verschiedenartige osteoplastische Eingriffe an Stirnbein- und Nasengerüst freigelegt und ausgeräumt. Eine totale Verödung beider Stirnhöhlen wie des Siebbeins, indirekt durch eine Nekrose der vorderen Stirnbeintafel wird durch einen 6., und dasselbe Resultat durch ein osteoplastisches Verfahren (Herunterklappen der Nase) an Röntgenaufnahmen gezeigt. Ein Fall war nach Gussenbauer operiert. Hier ergab die spätere Röntgenaufnahme, dass die Stirn-

höhlen noch vorhanden waren. An einem zwölften Falle werden die Narben bei osteoplastischer Freilegung der beiden Sinus frontal. nach Czerny-Gussenbauer gezeigt. — W. demonstriert an Röntgenaufnahmen, in welcher Weise das Röntgenbild des Schädels für Operationen an Stirnhöhle und Siebbein verwertet werden kann. Er verwirft die endonasalen Eingriffe, wie sie von Spiess versucht und empfohlen sind. W. glaubt, dass in Zukunft das Röntgenbild sowohl für die Diagnose als auch für den zu fassenden Operationsplan eine wichtige Rolle spielen wird. Man kann an den Profilaufnahmen des Schädels über die Höhe und Tiefe der Stirnhöhlen, die Beschaffenheit ihrer vorderen s. g. chirurgischen Wand und in manchen Fällen auch über gewisse Verhältnisse an der unteren Wand sehr gute Studien machen, die dem Operateur bei der späterfolgenden Freilegung dieser Hohlräume ausgezeignete Fingerzeige geben. Die Breite der Stirnhöhlen konnte W. bis jetzt noch nicht durch Enfaceaufnahmen bestimmen. Indess sind die Anhaltspunkte, welche das Studium der Profilaufnahmen ergiebt, bereits so wichtig, dass W. dieselben vor einer Operation an dieser Gegend nicht mehr entbehren möchte, weil sie dem Operateur eine grosse Sicherheit zu den nötigen Eingriffen verschaffen. — W. zeigt einige Bilder, bei denen die Röntgenaufnahme stattfand, während in Kieferhöhle, Stirnhöhle und Keilbeinhöhle des Patienten Sonden eingelegt waren. Sowohl in der Stirnhöhle wie Keilbeinhöhle waren die Sonden durch den ganzen Hohlraum geführt, derart, dass in dem Sinus sphenoidales das Sondenende der hinteren Wand, in dem Sinus frontalis dem von vorderer und hinterer Stirnbeintafel gebildeten oberen Winkel anlag. Die aussordentliche wenig kontrolierbare Tiefe, in welche die endonasalen Eingriffe an dem Sinus sphenoidalis führen, wird durch derartige Aufnahmen sehr klar. Dann werden noch Bilder vom skelettierten Schädel gezeigt und wird das Verfahren erörtert, welches zur Deutung derartiger Bilder führt. An Bildern von Lebenden werden zum Schluss verschiedene Typen besprochen, in welcher Sinus frontalis und ethnoidales zur Anschauung kommen können. Die Röntgenaufnahmen des Schädels haben für den Rhinologen in vielen Fällen einen hohen Wert, weniger für den, welche Kuhnt und seinen Anhängern nachbetend principiell bei Eiterung der oberen nasalen Nebenräumen stückweise oder gänzlich die vordere Wand fortnimmt, als für den, welcher seine Patienten nicht diesen häufig entstellenden und für gleichzeitige Stirnhöhlen und Siebbeineiterung vollkommen unzulänglichen Verfahren aussetzen will. (Autoreferat.)

Sektion für Physik.

Walter (Hamburg): **Über die Haga- und Wind'schen Beugungsversuche mit Röntgenstrahlen.** Die älteren Versuche von Kümmel, Fomm, Precht u. a., durch welche eine Beugung der Röntgenstrahlen nachgewiesen sein sollte, können jetzt wohl endgültig als erledigt angesehen werden, besonders nachdem sie von Wind in Groningen als optische Täuschungen erkannt worden sind. Neuerdings hat dann aber der letztgenannte Beobachter in Verbindung mit Prof. Haga daselbst Versuche mit sehr viel engeren Spalten gemacht, indem der als Strahlenquelle dienende Spalt nur eine Breite von etwa $^1/_{100}$ mm hatte, während der 75 cm davon entfernte eigentliche Beugungsspalt eine keilförmige Gestalt von ähnlicher Breitendimension hatte. Das Bild des letzteren wurde auf einer in 75 cm Abstand hinter ihm stehenden photographischen Platte aufgefangen und zeigte nun in manchen Fällen eigentümliche Verbreiterungen, auf Grund deren die Beobachter zu dem Schlusse kamen, dass die Röntgenstrahlen nun doch einer Beugung fähig seien, wenn auch in viel geringerem Grade als man dies früher annahm. Der Vortragende hat nun diese Versuche wiederholt, und ist dabei im Gegensatze zu den holländischen Forschern zu einem durchaus negativen Resultate gekommen. Er glaubt deshalb, dass die schwachen Unregelmässigkeiten in den Groninger Bildern lediglich auf photographische Ursachen zurückzuführen seien und vielleicht dem Umstande ihre Enstehung verdanken, dass die betreffenden Platten zu lange im Entwickler gelassen wurden. Vielleicht mag aber auch schon die Emulsion dieser Platten von vornherein nicht an allen Stellen eine vollkommen gleichmässige Empfindlichkeit gehabt haben. (Autoreferat.)

Röntgensitzung am 26. und 27. September.

Kombinierte Sitzung der Physiker, Ärzte und Fabrikanten.

Vorsitzender: Prof. Dr. Schiff (Wien).

Schriftführer: Dr. Holzknecht (Wien).

Herr Gocht (Halle): **Über die Abnützung der Röntgenröhren.**

Der Vortrag erscheint in extenso in dieser Zeitschrift. Gocht beobachtete ein ausserordentliches deutliches schnelles Altern der Röhren. Schon die 2. u. 3 Aufnahme mit einer neuen Röhre steht hinter der ersten erheblich zurück. Demonstration von Platten.

Walter (Hamburg): Nach seiner Ansicht ist die Ursache der Gochtschen Misserfolge vor allem darin zu suchen, dass derselbe die Röhre zu wenig belastete. Bei dieser Betriebsweise hat nämlich die letztere, soviel er beobachtet hat, eine sehr grosse Neigung zum Hartwerden.

Rosenthal (München) weist darauf hin, dass die Bemerkung des Herrn Dr. Walter wohl viel zu wenig beachtet wurde, die er für ausserordentlich wichtig für die Röhrenfrage hält und deshalb nochmals bes. darauf zurückkommt, nämlich, dass durch geringere Beanspruchung durchaus nicht eine längere Lebensdauer erreicht wird; im Gegenteil, eine Röhre, welche für starke Ströme gebaut ist, wird z. B. viel weniger haltbar mit schwachen Strömen sein können und umgekehrt, und es ist deshalb zweckmässig, für schwache Bestrahlungen eine andere Röhre zu verwenden, als für sehr starke.

Cowl (Berlin) hob bezüglich der hochwichtigen Untersuchungen des Herrn Gocht, die photographische Seite des Vergleichs hervor namentlich die Notwendigkeit, entweder zwei Vergleichsplatten in einem Bad oder immer in frisch angesetzten Entwickler zu behandeln.

Das von der Antikathode ausgestrahlte Platin, das einen hemisphärischen Überzug an der Röhrenwand bildet, möchte er deswegen als ein Hauptgrund des Verderbens der Röhre betrachten, da dieses Platin ebenso wie das der Antikathode Röntgenstrahlen in allen Richtungen aussenden kann.

Boas (Berlin). Wendet sich gegen die Ansicht, dass eine Röhre von bestimmten grossen Härtegrade erforderlich sei, um von stärkeren Körperteilen Aufnahmen zu erzielen. Prinzipiell muss dagegen der Standpunkt vertreten werden, dass jede Röhre für jede Aufnahme so weich als möglich sein muss. Wir sind leider nicht in der Lage, aus einer sehr weichen Röhre diejenige Gesamtmenge von Röntgenstrahlen zu erzeugen, welche nötig wäre, um eine starke absorbierende Schicht mit genügender Intensität zu durchdringen.

Bezüglich der Wirkung der Röntgenröhren sollte es nicht unterlassen werden, zu berücksichtigen, dass die fluorescierenden Wirkungen sowohl im Schirm wie in der photographischen Platte eine Grenze besitzen und eine Intensität der Strahlenwirkung zu merken ist, bei der eine weitere Steigerung des fluorescierenden Lichtes nur mit unverhältnismässiger Steigerung der Strahlenwirkung zu erzielen ist.

Es giebt eine Grenze für die Wirkung der Strahlen auf die photographische Platte und auf den Durchleuchtungsschirm, die überschritten die bekannten flauen Bilder giebt, weil die dicht durch die Strahlen getroffenen Teile des Schirmes das Maximum der fluorescierenden Wirkung erreicht haben.

Rosenthal (München) ist der Ansicht, dass es vielmehr darauf ankommt, die Röhren so zu konstruieren, dass sie sehr starke Beanspruchungen aushalten und damit Erzeugung intensivster Bilder in relativ kurzer Zeit gestatten, als darauf, schwache Röhren mit dem Induktor betreiben zu können, denn mit den letzteren soll nicht gearbeitet werden.

Schürmayer (Hannover): Die Schwärzung der photogr. Platte giebt keinen brauchbaren Massstab zur Beurteilung der Leistung einer Röhre. Bilddifferenzierung im Bezug auf Knochenstruktur etc. und dunkler Grund der Platte gehen nicht parallel.

Bei Aufsuchung der wichtigen Exp.-Zeit behufs Wiedergabe eines feinen Knochenspaltes und Verringerung der Exp. von 2 Sek. bis 20 Sek. in Abständen von je 2 Sek. und somit gleicher Versuchsanordnung, fehlte erst Schwärzung trotz guter Struktur des Bildes. Die Schwärzung stieg unter Konstanz der Differenzierung der Bildereinzelheiten und wurde schliesslich immer grösser trotzdem die Bildschärfe zurückging. — Das Auge beurteilt Bilder auf dunklem Grund günstiger, als solche auf mattem oder ganz solarisirtem Grund. Das Positivverfahren zeigt, dass Bilder letzterer Art durch das Auge falsch beurteilt werden. Auch Art der Entwicklung, Temperatur etc. kommen hier in Betracht, wie die Plattensorten. — Die ganzen Verhältnisse liegen zu kompliziert, um sie auf diese Weise klären zu können.

Deutschländer (Hamburg) richtet die Anfrage an Herrn Dr. Gocht, ob die Schädigung seiner Röhre eine dauernde gewesen sei. Es sei eine bekannte Thatsache, dass Röhren, die eine Reihe von Tagen oder Wochen ausgeruht hätten, sich dann wieder als sehr gut brauchbar erwiesen. 2. fragt D. an, ob nicht der Zustand des Entwicklers einen Einfluss auf die Schwärzungsfähigkeit gehabt haben könne.

Gocht. Die Entwickelung war immer eine gleichmässige, mit jedesmal frischem Eisenentwickler.

Ferner bin ich der Meinung, dass die Röhren nach längerer Ruhepause sich wieder regenerieren, wenigstens bis zu einem gewissen Grade, wie das seit fünf Jahren schon bekannt ist.

Levy giebt Herrn Holzknecht recht, dass für die praktische Dauer einer Röhre der Versuch des Herrn Dr. Gocht nicht massgebend ist, sondern dass dieser Versuch nur die starke Veränderlichkeit der Röhren überhaupt beweist, die bekannt ist. Die Röhren sind eben der Art ihrer Veränderung entsprechend jeweils für andere Zwecke zu benutzen. Bei den heutigen guten Reguliervorrichtungen können harte Röhren sehr bequem wieder von neuem weich gemacht werden, und zwar lässt sich diese Manipulation sehr häufig vornehmen, wenn auch die Veränderungen der Röhreneigenschaften in immer schnellerem Tempo vor sich gehen. Die Schärfe der Röhren ist im wesentlichen von der Krümmung der Kathode und ihrem Abstand von der Antikathode abhängig. Änderungen der Schärfe können also durch die Regulierung nur sekundär auftreten, z. B. durch Metallniederschlag im Innern der Röhre und daraus sich ergebenden Nebencentren für Röntgenstrahlen. Auch giebt gerade

das von Gocht eingeschlagene Verfahren ein besonders ungünstiges Resultat, weil die ungebrauchten, weichen Röhren sich am schnellsten verändern und die Röntgenröhren gleichmässiger bleiben, nachdem sie eine zeitlang benützt sind. Man solle sich also durch Herrn Gochts Versuche nicht erschrecken lassen, da sie keinen Schluss auf die praktische Lebensdauer der Röhre gestatten.

Spezialdiskussion: Induktorenbau.

Albers-Schönberg bespricht den Wert der alleinigen Benutzung des Wehnelt-Unterbrecher mit Walters Vorrichtung für veränderliche Selbstinduktion für alle radiologischen Zwecke (cf. Originalbeitrag in diesem Hefte).

Levy vertritt die Meinung, das kleine Induktoren für Behandlungszwecke sowie für die eines praktischen Arztes oder kleinerer Krankenhäuser ausreichend sind. Für Röntgenspecialisten aber sowie für grössere Krankenhäuser sei die Beschaffung grösserer Induktoren von 40 und 50 cm zu empfehlen. Diese grösseren Induktoren gestatten auch mit elektrolytischen Unterbrechern in einfachster Weise, und zwar durch Regulierung der Spannung, langsame und schnelle Unterbrechungen zu erzielen, sowie weiche und harte Röhren zu betreiben ohne komplizierte Umschaltvorrichtungen, wie sie durch Veränderlichkeit der Selbstinduktion mehrfacher Platinstifte und Verbindungsleitungen erforderlich sind. Den Beweis hierfür habe Redner bereits vor einer Kommission in seiner Ausstellung erbracht und werde ihn jederzeit auf Wunsch von neuem erbringen.

Schiff bestätigt dies aus seiner praktischen Erfahrung.

Simon glaubt, dass ohne Selbstinduktion, bloss durch die gewohnte Veränderung des Widerstandes im Primärkreis alles nötige erreicht wird.

Boas dass von den beiden im Prinzip zu verändernden Faktoren, dem Widerstand im Primärkreis und der Selbstinduktion, der erstere der wichtige, der zweite zu vernachlässigen sei.

Fischer redet der Einfachheit des Instrumentarium, der Beschränkung der Zahl der Handgriffe das Wort, da Ärzte die Ausübenden sind.

Gocht bemerkt dazu, gegen eine notwendige Kompliziertheit sei nichts einzuwenden, der Arzt müsse viel mehr lernen als ein paar Handgriffe.

Albers-Schönberg: Die Haltbarkeit der Röhren sei nur durch die Vermeidung des Schliessungsfunkens und diese nur durch Anpassung der Selbstinduktion zu erreichen.

Dessauer teilt unter anderem mit, dass er sich bei Konstruktion seiner Apparate von einem von ärztlicher Seite ausgesprochenen Wunsche nach schwachwirkendem Licht für Hautbehandlung gerichtet hat.

Holzknecht: Herr Dessauer ist schlecht dahin informiert, dass für therapeutische Zwecke geringe Lichtwirkung erwünscht ist. Verwendung schwach wirkenden Lichtes in der Therapie ist nichts als Zeitvergeudung. Will jemand schwache oder allmählige Wirkung erzeugen, so kann er ja 40 Sitzungen geben, aber er muss es in intensiver Weise thun und nur die Einzelexposition auf etwa $^1/_2$ Minute herabdrücken. Alle Dosierung muss in die Expositionszeit verlegt werden. Da eine mittlere, „normale Reaktion" bei intensivster Belichtung in einmal 20 Min. erzeugt wird, so ist durch kürzere und längere Expositionszeit die feinste Dosierung ermöglicht. Aus dem gleichen Grunde benötigen wir auch schnelle Unterbrechung. Reduktion der Unterbrechungszahl in der Sekunde z. B. auf die Hälfte bedeutet bloss eine Verlängerung der Bestrahlungszeit auf das Doppelte. Die Hälfte der Zeit ist dann vergeudet und nichts ist dafür eingetauscht. Ich formuliere also das ärztliche Bedürfnis dahin: Besonders langsame Unterbrechung, besonders schwaches Licht benötigen wir überhaupt nicht. Wir benötigen ein Instrumentar, das ein konstantes, intensives und sehr ruhiges Licht von allen Graden des Penetrationsvermögens erzeugt, welches Instrument hierzu am geeignesten ist sind wir begierig zu erfahren. Meine Erfahrung ist die: Ich habe eine in jeder Härtestufe ruhig „stehende", gut „geteilte" Röhre, welche allein stets gute Erfolge auf Platte und Haut ergeben hat nur bei Kombinationen des Instrumentariums gesehen: bei Motorunterbrecher mit gut abgestimmtem grossen Induktor und bei Elektrolyt mit veränderlicher Stiftlänge und Selbstinduktion. Bei allen anderen Kombinationen „standen" die Röhren nicht in allen Härtestufen. Billigeres aber gleich gutes habe ich nicht gesehen.

Jmmelmann frägt, wie viele Unterbrechungen im Minimum die verschiedenen Apparate erlauben.

Albers-Schönberg: Bei veränderlicher Selbstinduktion und Länge des Unterbrecherstiftes zwei in der Sekunde.

Dessauer bei seinem Apparate 40 in der Sekunde.

Walter: Nach meinem Dafürhalten besteht der Nutzen grosser Induktoren hauptsächlich darin, dass sie dieselbe Leistung schon mit einer geringeren Anzahl von Unterbrechungen ergaben als die kleineren, so dass man daher im ersteren Falle auch den Strom nicht so oft zu schliessen braucht als im letzteren und deswegen auch weniger vom Schliessungsstrome zu befürchten hat, der bekanntlich die Röhre hart macht.

Boas. Als Induktoren kommen für medizinische Zwecke Grössen von 25—50 cm in Frage.

Man soll bei beschränkter Anwendung des Instrumentariums nicht mit kleinen Apparaten im Interesse der Billigkeit rechnen. Wird das Instrumentarium stark beansprucht, so verwendet man vorteilhaft grössere Induktoren, weil man bei diesen stets mit geringen Stromstärken arbeitet und infolgedessen die Einrichtung leicht einem weniger geübten Angestellten überlassen kann, was für Einrichtungen, die in Krankenhäusern benutzt werden, Bedingung ist. Die Frage grosser Induktoren lässt sich heute nicht entscheiden. Er wendet sich gegen die Bemerkung von Walter, da bei einem kleinen Induktor die Schliessungsinduktion naturgemäss kleiner sein muss als bei einem grossen, weil die Stromkurve primär die gleiche bleibt, die auftretenden Maximalspannungen sich dagegen proportional der Windungenzahlen ändern. Daher ist bei einem grossen Inductor selbstverständlich auch die Spannung im Momente der Stromschliessung eine grössere. Von diesem Standpunkte aus ist der kleinere Induktor zweifellos der zweckmässigere. Ob sich aber in Zukunft, die uns gewiss geeignetere Unterbrecher schaffen wird, grosse oder kleine Induktoren empfehlen werden, das muss die Zukunft lehren.

Levy Dorn. Herr Walter behauptet, dass das Rohr durch kleine Induktoren verhältnismässig schneller abgenutzt wird, als durch grosse Apparate. Bei kleinen Induktoren muss man wohl häufiger unterbrechen, als bei grossen, um denselben Effekt zu erreichen. Aber dafür ist auch in grossen Induktoren der einzelne Schliessungsfunke erheblicher, als in kleinen. Nur besondere Versuche können hier entscheiden. Die Ansicht des Herrn Boas, dass wir für Photographie nicht mehr Unterbrechungen gebrauchen, als für Durchleuchtungen, ist ein Irrtum. Hier sind wir zufrieden, wenn das Licht nicht flackert, dort soll die Zahl der Unterbrechungen möglichst gesteigert werden, um die Exposition abzukürzen. Natürlich darf man darin nicht so weit gehen, dass die Einzelschläge weniger wirksam werden.

Cowl. Macht darauf aufmerksam, dass bei der Durchleuchtung es nicht immer gleichgültig ist, mit welcher Häufigkeit die Unterbrechung erfolgt, wie von Herrn Boas behauptet, sondern, dass bei Vergrösserung der Unterbrechungszahl innerhalb des üblich innegehaltenen Bereichs die Helligkeit am Schirme merklich steigt.

Klingelfuss. Im Anschluss an die Bemerkung von Herrn Boas bezüglich der Frequenz der Entladungen und deren Einfluss auf das mehr oder weniger starke Licht auf den Fluoreszensschirm, möchte ich mitteilen, dass man bei jeder Entladung einen zeitlichen Verlauf beobachten kann, dessen Dauer um so grösser ist, je dicker einerseits der Funke, und je grösser die Kapacität des primären Kondensators ist. Bläst man gegen einen solchen einzelnen Funken, der einen grossen zeitlichen Verlauf hat einen Luftstrom, so sieht man, dass die Entladung sich in unserer sich zeitlich folgenden Teilentladungen auflöst, wie Sie das in diesen photographischen Aufnahmen deutlich sehen können. Ich fand die Häufigkeit dieser Teilentladungen je nach den bedingenden Faktoren zwischen 1000 und 12000 in der Sekunde. Mit einem Funkentransformator (Induktor mit geschlossenem Eisenkern) habe ich vor 3 Jahren in Düsseldorf dicke Entladungen gezeigt, mit denen ausserordentlich differenzierte Bilder erzielt wurden. Trotzdem ich damals mit dem alten Stiftunterbrecher, mit einer Unterbrechungszahl von höchstens 30 in der Sekunde arbeitete, war das Licht auf dem Schirm total ruhig. Dieses Resultat ist den dicken, langsam verlaufenden Entladungen zuzuschreiben.

E. Grunmach. Nach den verschiedenen Auffassungen der Vorredner über die Leistungen von kleinen und grossen Induktoren sehe ich mich auf Grund meiner mehrjährigen Erfahrungen und Erfolge in der Diagnostik mittelst der X-Strahlen veranlasst, zu behaupten, dass ceteris paribus unter Anwendung dieser Strahlen zu diagnostischen Zwecken bei dem jetzigen Stande der Wissenschaft dem grossen Induktor vor dem kleinen unbedingt der Vorzug gebührt. —

Dessauer schliesst sich der Darlegung des Herrn Gocht an, der in seiner reichen Praxis in keinem einzigen Falle mit besserem Resultate, mit grösseren, als mit kleineren Induktoren arbeitete. Es ist während der ganzen Diskussion der Fehler gemacht worden, bei dem Begriffe „grosser" Induktoren immer nur die Funkenlänge zu meinen. Es ist hiernach eben ein Induktor als desto grösser bezeichnet, je längere Funken er giebt, jedoch fälschlich. Denn ein Induktor ist schliesslich ein Transformator und Transformatoren beurteilt man nach ihrer Transformationsfähigkeit, nach der Arbeit, welche sie rationell umzuformen in der Lage sind.

Es ist demnach durchaus möglich, vom rein theoretischen Standpunkte aus, dass ein Induktor von halber Sekundärspannung doppelt so gross ist, als ein solcher der doppelten Funkenlänge. Die Stromstärke wird bei ersterem entsprechend sein, sein Kupfergewicht wird auch gross sein. Man kann aber hieraus für die Praxis verwerten, die Induktoren, wie Redner es thut, bis zu einem gewissen Grade unter Reduzierung der Funkenlänge mit stärkerer sekundärer Leistung zu bauen und diese Induktoren, die eigentlich durchaus keine „kleinen" sind, leisten thatsächlich das höchste, d. h., sie nützen die Fähigkeit der Röhre, Röntgenstrahleu zu erzeugen, bis zum äussersten Masse aus. Der Verfasser betont dannach, dass es sein Verdienst sei, bei ganz entgegengesetzten Anschauungen schon seit Jahren, dies immer und immer betont zu haben. Er rechne sich dies sehr zum Verdienste an. Erst seit einem halben Jahre habe sich auch seine Anschauung mehr und mehr Bahn gebrochen, und jetzt sei diese Frage ein Mittelpunkt des

Interesses. Die Apparate des Redners seien nur von dem Gesichtspunkte aus konstruirt, dass sie fähig seien, der Röhre denjenigen maximalen Energiebetrag zuzuführen, den sie in Röntgenstrahlen umzusetzen vermag. Hierin liegt die Grenze der Leistungsfähigkeit. Er führe der Röhre die elektrische Arbeit so zu, dass sie einmal im einzelnen Induktionsstoss möglichst viel erhält, bis zu einer gewissen praktisch gezogenen Grenze, und dass in der Zeiteinheit andererseits möglichst viele Stösse erfolgen. Dadurch können die Röhren bei seinen Apparaten bis zur maximalen Leistung gebracht werden. Bei der Art nun, in der er beide Faktoren abstimmte, sei nun die Helligkeit des Durchleuchtungsbildes eine ausserordentlich grosse und es werde ja auch von allen Seiten zugegeben, dass die Durchleuchtungsbilder seiner Apparate — die man mit Unrecht als „kleine“ bezeichnet habe — die denkbar hellsten, schönsten kontrastreichsten seien, dass somit die höchste Grenze der Leistungsfähigkeit mit ihnen erreicht sei.

Dies sei jetzt zugegeben. Indess sei ihm vorgestern ein neuer Einwand entgegengehalten worden. Nachdem er seine Apparate für Radiotherapie nach Angabe einer Wiener Autorität so gebaut habe, dass die Röhre für therapeutische Zwecke in helle Fluorescenz gesetzt werde, woraus sich nach Angabe dieser Autorität eine sehr gute Wirkung bei abgekürzter Sitzung ergebe, sei von seiten anderer Radiotherapeuten, von Herrn Dr. Albers-Schönberg ihm entgegengehalten worden, dass zu therapeutischen Sitzungen unter anderem auch sehr langsame Unterbrechungen nötig seien, bei denen die Röhre stundenlang in Thätigkeit bleibt. Da zugleich bezweifelt wurde, ob mit einem solchen Apparat eine derartige Regulierfähigkeit zu erzielen sei, stellte Verfasser die gewünschte, sehr langsame Unterbrechung dadurch her, dass er bei einem Vorschaltwiderstand von vielleicht 7 Ohm die Berührungsfläche zwischen Eletrolyt und Anodenstift vergrösserte. Hierdurch wird die Unterbrechungszahl auf ca. 3 per Sekunde reduziert und die Röhre kann stundenlang arbeiten. Auch hinsichtlich der Grenze der Regulierfähigkeit betont nochmals Verfasser, ist demnach der Apparat durchaus einwandfrei. Dessauer betont nochmals, dass mit Apparaten und Induktoren seines Systems, die den Namen „klein“ nicht führen, die höchsten Durchleuchtungsresultate erzielt werden und dass dies nicht bestritten werde. Die Einwände begründen sich nur auf die Auffassung des Wortes „klein“, welches in der vorher erörterten Weise missverstanden wurde. Massgebend sei die Anforderung der Praxis und es sei ja allseits zugegeben, dass mit seinen Apparaten die Fähigkeit der Röhre, Strahlen zu erzeugen, bis zur Grenze ausgenützt werden könne.

Hirschmann. Empfiehlt nochmals, nur unter Berücksichtigung der verfügbaren Elektrizitätsquelle eine Wahl zu treffen, und zu beachten, dass der kleine Induktor für gleiche Funkenlänge stets grössere Stromstärken verlangt.

Levy. Gestatten Sie mir, wieder auf die interessante Auseinandersetzung einzugehen, mit der Herr Dr. Albers-Schönberg die Diskussion eingeleitet hat. Herr Dr. A.-S. führte aus, dass zweifelsohne durch einen Strahl-, Stift- oder Turbinenunterbrecher alle die verschiedenen Anforderungen erfüllt werden könnten, die vom Standpunkt der Röntgenspecialisten zu stellen seien. Er habe nur für viele Leute den Nachteil, nämlich den, dass eine Quecksilberreinigung ab und zu erforderlich sei. Aus diesem Grunde sei ein Bedürfnis nach dem elektrolytischen Unterbrecher vorhanden, der zweifelsohne einfacher und haltbarer in der Bedienung sei. Es frage sich nun, wie könne man allen Anforderungen der Röntgenpraxis mit diesem schwerer regulierbaren Unterbrecher entsprechen? — Auf diese Frage möchte ich speciell eingehen. Vorher bemerke ich beiläufig, dass auch grosse Nachteile des elektrolytischen Unterbrechers zu konstatieren sind, so starke Gasentwickelung, Verwendung von Schwefelsäure, grosser Stromverbrauch, abgesehen davon, dass der elektrolytische Unterbrecher unbedingt Anschluss an höhere Spannung erfordert, sonst überhaupt nicht in Frage kommt. Nach alledem ist also nur von Fall zu Fall zu entscheiden, ob Strahlunterbrecher oder elektrolytischer Unterbrecher anzuwenden ist.

Nun meint Herr Dr. Albers-Schönberg, dass mit dem elektolytischen Unterbrecher nur unter zwei Bedingungen genügende Regulierfähigkeit erzielt werden kann, einmal, wenn man grosse Induktoren, sodann, wenn man Primärspulen mit auswechselbarer Selbstinduktion nimmt, wozu praktisch die Wehneltunterbrecher mit verschiedenen Platinstiften gehören, da diese Unterbrecher nicht im gleichen Raum mit den anderen Apparaten aufgestellt werden können, also eine Regulierung der Stiftlänge vor der Hand nicht möglich ist. Zweck meiner diesmaligen Ausstellung war nun, zu zeigen, dass diese Anschauung nicht richtig ist. — Ich habe einen 50-cm-Induktor mit elektrolytischem Unterbrecher nach modifiziertem Simonschen System ausgestellt; diese Einrichtung gestattet, durch einfache Verwendung eines gewöhnlichen induktionsfreien Widerstandes weiche, mittelweiche und harte Röhren mit langsamen bis zu ganz schnellen Unterbrechungszahlen zu betreiben. Einer Kommission habe ich bereits gestern die Wahrheit dieser Behauptung vorgeführt und bin jederzeit bereit, wenn einer der Herren sich davon noch überzeugen will, diese Vorführung zu wiederholen.

Die sogenannte Walter-Schaltung bedeutet also gegenüber meiner Anordnung nur eine unnötige Verteuerung und Erschwerung der Handhabung. Die Komplikation leuchtet sofort ein, wenn man jene Apparate mit den meinigen vergleicht.

Andererseits stimme ich mit der Mehrheit der Redner Herrn Dr. Albers-Schönberg darin bei, dass ich, wenn man in einfacher und bequemer Weise allen Anforderungen der Praxis an den Röntgen-

apparaten nachkommen will, grössere Induktoren von 40 und 50 cm für erforderlich halte. Ich betone dies, weil Herr Dessauer mich diesbezüglich missverstanden hat.

Stellt man jedoch nicht so allgemeine Anforderungen, wie z. B. für Behandlungszwecke, so ist es völlig unzweifelhaft, dass man mit billigeren Apparaten auskommt, wie auch ich einen solchen kleinen Apparat speciell für Behandlungszwecke zur Ausstellung gebracht habe.

Rosenthal. Auf die Bemerkung des Herrn Dessauer, dass Dr. Rosenthal nur für die Verwendung grosser Induktoren eintrete, erwidert letzterer, dass Herr Dessauer ihn vollständig missverstanden haben muss. Die Entscheidung, ob grosse oder kleine Induktoren zu verwenden sind, muss wenigstens heute von Fall zu Fall entschieden werden. Eines ist aber wohl zweifellos richtig, dass unter sonst gleichen Bedingungen mit einem grossen Apparat heute mehr zu erreichen ist, als mit einem kleinen. — Ferner ist Dr. R. der Ansicht, dass man mit der Funkenlänge nicht unter 25 cm heruntergehen sollte, da mit einer solchen die Röhren länger zu verwenden sind, als mit einem Induktor von nur 10 oder 15 cm.

Klingelfuss. Da hier die Frage nach der zweckmässigen Grösse von Induktoren für Röntgenzwecke aufgeworfen ist, so sehe ich mich veranlasst, Ihnen einige Ergebnisse meiner Untersuchungen an Induktoren mitzuteilen. Ich fand, dass die im Induktorium induzierte EMK abhängig ist von der Intensität des Magnetfeldes, unabhängig von der Funkenlänge. Nach dem Ohmschen Gesetze ist die Stromstärke proportial der EMK und umgekehrt proportional dem Widerstande. Bei einer Röntgenröhre hat eine sogenannte weiche Röhre einen kleinen, eine sogenannte harte Röhre einen grössern Widerstand. Soll nun durch eine solche Röhre von grösserem Widerstand gleich viel Stromstärke übergehen als bei der weichen, so muss die elektromotorische Kraft (EMK) in dem Masse grösser sein, als der Widerstand dieser Röhre grösser ist; die Folge davon wird aber sein, dass die Röhre mit dem grössern Widerstande das Bild der weichen Röhre giebt. Nun ist es schlechterdings nicht möglich, mit einem Induktorium kleinerer Dimensionen die gleiche Leistung in Watt, d. h. Stromstärke multipliziert mit der elektromotorischen Kraft zu erhalten, wie bei einem grössern Apparate, und wenn dies nicht der Fall ist, so wird auch das kleine Induktorium niemals dasselbe leisten können, wie ein grösserer Apparat. Kleinere Apparate werden für viele Fälle genügen, mit den grossen aber wird man weiter kommen. Weiter hier auf dieses Thema einzutreten, würde die Diskussion zu lange hinausziehen, weshalb ich an dieser Stelle darauf verzichte.

Schiff. Gestatten Sie mir zunächst energische Einsprache zu erheben gegen die Ausführungen Dr. Holzknechts. Aus denselben geht hervor, dass er von seinem Instrumentarium stets eine Maximalleistung fordert. Aber dadurch begiebt er sich von vornherein des wichtigsten Postulates für die sichere und wirksame therapeutische Anwendung der Röntgenstrahlen. Gerade dadurch, dass wir durch die Apparate eine verschiedene Dosierung in Anwendung ziehen können, erhöht sich um ein Bedeutendes der Wert dieses neuen therapeutischen Agens, gleichviel von welchen theoretischen oder praktischen Anschauungen wir uns leiten lassen. Zugleich möchte ich bemerken, dass wir aus der sehr interessanten Debatte zwischen Ärzten und Technikern schliessen können, dass man allerdings zu therapeutischen Zwecken mit kleinen Induktorien die gewünschten Resultate erzielen kann, dass aber zu einer vollständigen Einrichtung die Anschaffung eines grossen Induktoriums (40 cm F. L.) mit verschiedenen primären Spulen, sowie eines verschieden einzuschaltenden elektrolytischen Unterbrechers zu empfehlen ist, wobei bemerkt werden muss, dass der Apparat niemals bis zu seiner vollen Leistung angestrengt werden soll. Zur Vervollständigung meiner Ausführungen muss ich noch bemerken, dass bei der hier geführten Diskussion immer nur von den Strahlen aussendenden Teilen des Instrumentariums die Rede war. Zur Herstellung vollkommener radiographischer Aufnahmen ist aber ein notwendiges Ingrediens zu erwähnen. Ich meine die lichtempfindlichen Platten. Auch nach dieser Richtung ist eine Perfektion noch nicht erreicht und wir erwarten auch diesbezüglich von der Zukunft eine wesentliche Verbesserung.

Zum Schlusse danke ich der Versammlung für die mir zu teil gewordene Ehre, diesen interessanten Abschnitt unserer Verhandlungen habe leiten zu dürfen.

Albers-Schönberg dankt namens der Ausstellungsleitung allen denjenigen, welche sich als Redner und Aussteller beteiligt haben. Die Vereinigung von Ärzten, Physikern und Fabrikanten zur gemeinsamen Aussprache über die schwebenden, technischen Fragen ist für die gedeihliche Weiterentwickelung des Röntgenfaches von grösster Bedeutung. Für die Zukunft dürfte es sich empfehlen, gelegentlich der Naturforscher- und Ärzteversammlungen eine interne Röntgensitzung ähnlich der diesjährigen abzuhalten. Die Aufstellung des Diskussionsprogramms, sowie die übrigen Vorbereitungen würden diejenigen Herren zu besorgen haben, in deren Stadt der Kongress tagt.

Nachtrag zu der Sitzung am 26. September 1901.

L. Freund: **Verschiedene Strahlungen als therapeutisches Agens.**

Um kräftige Wirkungen, um therapeutisch wirksame Röntgenapparate waren wir seit Einführung dieser Therapie nicht verlegen. Ein jeder weiss, dass schon die primitiven Apparate der älteren Systeme starke Dermatitiden erzeugten. Es hiesse den Schwerpunkt der Diskussion in falsche Bahnen lenken, wollte man entscheiden, ob weiche Röhren wirksamer seien als harte; diese Frage ist als gelöst zu betrachten. Der Therapeut sucht jedoch nicht die wirksamste, sondern die ungefährlichste Röhre und Methode, mit welcher er seine Kranken ohne Furcht behandeln kann. Und von diesem Gesichtspunkte aus muss man die Behandlung mit harten Röhren unbedingt empfehlen. Nicht nur, dass man mit diesen nicht wie mit weichen Röhren gleichsam im Dunkeln arbeitet, sondern ganz genau weiss, ob man zu wenig oder zu viel bestrahlte, indem man ruhig eines der Symptome abwartet, welche ich in meinem Breslauer Vortrage als Zeichen beginnender Reaktion bezeichnete, und dann aussetzt, man ist durch die Gewissheit beruhigt, dass selbst einige Überexpositionen mit den harten Röhren keinen sonderlichen Schaden stiften werden, wie bei weichen Röhren schon durch eine Sitzung zu befürchten wäre.

Auch die Frage, ob die X-Strahlen allein das wirksame Agens seien, kann nicht so leichthin abgethan werden. Es ist direkt unverständlich, wie ein Kollege (Hahn), der für diese Erklärung eintritt, seine eigene Beobachtung, dünne Stanniol- oder Pappemasken böten einen Schutz gegen Röntgenbestrahlung, unberücksichtigt lässt. Auch die Experimente, welche das richtige dieser Annahme angeblich darthun, rechnen nicht mit der ungleichen Ansammlung der Spannungselektricität an der Röhrenoberfläche, nicht mit der Schnelligkeit, mit welcher die Elektricität von manchen Stellen der Röhre sofort abströmt u. dergl.

Er machte einige Versuche, weiche Röhren, also stark wirksame Strahlungen gleichsam in dosi refracta anzuwenden, d. h. bis zum Eintritt einer durchaus ungefährlichen Reaktion zu verwenden. Diese Versuche gelangen, bieten daher eine Handhabe, auch mit weichen Röhren in ähnlicher Weise wie mit harten zu manipulieren; doch ist zur Formulierung strikter Anordnungen eine längere Erfahrung nötig.

Eigene Versuche mit Becquerelstrahlen legen ihm den Gedanken nahe, dass biologisch wirksame Strahlen durch Schichten, welche den penetrationsfähigen Strahlen gar kein Hindernis darbieten (Alaun u. s. w.), zurückgehalten werden. Vielleicht besteht da eine Analogie mit den Röntgenstrahlungen.

Als Hauptindikation der Röntgentherapie gelten Fr. die Affektionen behaarter Körperstellen. Neuerdings fand er auch, dass Trichoptylose durch diese Behandlung günstig beeinflusst werde.

Mit unipolaren Polentladungen hochgespannter Induktionsströme erzielte Fr. gute Resultate bei Acne rosacea. Ob dies einem direkten Einflusse auf die dilatierten Gefässwände oder der dadurch provocierten Desquamation zuzuschreiben ist, muss vorläufig in suspenso bleiben. (Autoreferat.)

Nachtrag zum Vortrag R. Hahn (Hamburg): **Die Röntgentherapie bei Ekzem etc.** siehe S. 39.

In allen Fällen, auch in den hartnäckigsten, erzielten wir zunächst einen günstigen Erfolg. Freilich war derselbe auch beim Ekzem wie beim Lupus nicht immer ein definitiver, da auch in den Ekzemfällen Recidive auftraten. Hierbei machten wir dann die Erfahrung, dass die Wirkung der X-Strahlen, je häufiger die Recidive wiederkehrten, entschieden geringer wurde. Das Recidiv wurde nicht mehr nach den ersten Sitzungen sofort günstig beeinflusst, sondern es bedurfte einiger Sitzungen mehr, die Recidive reagierten nicht mehr so prompt. Jedoch gelang es überall durch die Bestrahlung immer wieder einen Erfolg zu erzielen, der manchmal freilich nicht so langdauernd war, wie nach der ersten Behandlung. Die Zwischenräume zwischen den einzelnen Recidiven waren kürzer geworden. Dagegen stieg ganz auffallend die Fähigkeit der mit Recidiven zur Behandlung kommenden in Bezug auf die Reaktion der Haut. Während bei der ersten Behandlungsserie die Reaktion gar nicht oder wenig und dann erst spät eintrat, reagierten die wiederholt hehandelten wesentlich früher und intensiver. Ihre Empfänglichkeit für die Röntgenstrahlen war gestiegen. (Autoreferat.)

Die Röntgenausstellung.

Bericht über die ausgestellten Apparate.

Mit Beginn der Ausstellung hatte sich das aus den unterzeichneten Mitgliedern bestehende Komitee gebildet, welches den sämtlichen Ausstellern rechtzeitig die Mitteilung machte, dass es am 22. September vormittags 9 Uhr eine als Eröffnung der Ausstellung anzusehende Besichtigung der von den einzelnen Firmen ausgestellten Apparate vornehmen würde, die dann zugleich als Unterlage für diesen Bericht dienen sollte. Von den ausstellenden Firmen erklärten sich sämtliche zu dieser Vorführung bereit, bis auf die Allgemeine Elektricitätsgesellschaft Berlin und Fr. Dessauer, Aschaffenburg, über deren Apparate hier also nicht berichtet wird.

Die übrigen Firmen sind in derjenigen Reihenfolge aufgeführt, in welcher die Besichtigung stattfand. Bevor wir indessen zu den Einzelleistungen übergehen, muss hervorgehoben werden, dass die Beschaffenheit der Apparate durchweg eine vorzügliche war, so dass daher hier nur diejenigen Specialitäten der einzelnen Firmen hervorgehoben werden, welche sich entweder als neu oder als eine wesentliche Vervollkommnung bereits bekannter Apparate erwiesen.

1. W. A. Hirschmann, Berlin
führte als Neuheit eine Röntgenröhre vor, in welche zur Regulierung des Vakuums direkt von aussen her Luft eingelassen werden konnte. Es ist zu diesem Zwecke eine sehr enge Kapillare an die Röhre geschmolzen, auf deren äusserem Ende eine Gummidichtung liegt, die für gewöhnlich fest angepresst ist, im Bedarfsfalle aber durch eine Verschraubung für einen Augenblick abgehoben werden kann. Die Kommission überzeugte sich von der richtigen Funktion der Vorrichtung.

Ferner wurde eine transportable Röntgeneinrichtung vorgeführt, deren Induktor mit einer Accumulatorenbatterie von 9 Zellen sowie mit Platinunterbrecher betrieben wurde und dabei äusserst kräftige Funken bis zu 30 cm Länge gab.

2. S. Zossenheim, Hamburg.
Auch diese Firma hatte eine transportable Einrichtung ausgestellt, die ebenfalls mit Accumulatoren und Platinunterbrecher arbeitete, und deren Induktorium noch etwas kleiner war als das der vorigen, dafür aber allerdings auch eine etwas geringere Leistung gab. Diese Einrichtung soll nach Angabe der Firma englischen Ursprungs und im südafrikanischen Feldzuge in vielen Exemplaren zur Verwendung gekommen sein. Dieselbe wurde in der Regel mit einer Accumulatorenbatterie von 6 Zellen betrieben, konnte aber auch mit 110 Volt Spannung und elektrolytischem Unterbrecher arbeiten.

3. Max Kohl, Chemnitz
stellte einen geschmackvollen, für die Aufstellung im ärztlichen Sprechzimmer bestimmten Röntgenschrank vor. Ferner wurde ein 60 cm Induktor mit veränderlicher Selbstinduktion der Primärspule vorgeführt, der mit Wehneltunterbrecher nicht bloss einen ausgezeichneten Funkenüberschlag, sondern auch in Verbindung mit einer Röhre von

4. C. H. F. Müller, Hamburg
eine selten schöne Brustdurchleuchtung gab, wobei diese Röhre auch nach Verlauf mehrerer Minuten noch keine Änderung ihres Strahlencharakters aufwies.

5. Voltohm-Gesellschaft, München.
Als bemerkenswerte Neuheit führte diese Firma einen transportablen Apparat von ganz besonders kleinen Dimensionen vor, dessen Leistungen im Verhältnis zu seiner Grösse recht bedeutende waren. Der Platinunterbrecher derselben war mit einer neuartigen Präzisionseinstellung der Kontakte versehen, welche nach Angabe der Firma unter allen Umständen ein gutes Funktionieren dieses Unterbrechers gewährleisten soll. Der Apparat lässt sich ferner bei Vorhandensein einer Netzspannung von 110 Volt auch mit Wehneltunterbrecher betreiben und giebt dann mit diesem so reichliche Mengen sekundärer Energie, dass er wohl geeignet erscheint, bis zu einem gewissen Grade die grossen und teuren Apparate zu ersetzen.

6. Siemens & Halske, Berlin.
Von den Apparaten dieser Firma machte sich zunächst eine vollständige, auch von Accumulatoren unabhängige Kriegsausrüstung für den Betrieb mit Wehneltunterbrecher bemerkbar. Dieselbe erzeugte ihren Strom selbständig in einer durch Benzinmotor angetriebenen und direkt damit gekuppelten Dynamomaschine.

Sodann waren verschiedene geschmackvolle Formen des im Princip von Walter und Albers-Schönberg ausgearbeiteten Reguliertisches für den Wehneltunterbrecher, sowie auch zahlreiche Modelle der dazu gehörigen 3 und 6 stiftigen Unterbrecher ausgestellt.

Von besonderem Interesse war ferner noch die Art und Weise, wie von der Firma der Wehneltunterbrecher auch für direkten Anschluss an Wechselstromanlagen brauchbar gemacht wurde, indem nämlich einfach in Reihenschaltung mit der Röhre in den sekundären Stromkreis eine Funkenstrecke eingeschaltet wurde, welche nur die von der einen Phase des Wechselstroms herrührenden Unterbrechungen des Wehnelt in die Röhre gelangen liess.

7. Fr. Klingelfuss & Co., Basel.
Diese Firma, welche sich in physikalischen Kreisen speciell im Bau sehr grosser Induktionsapparate eines grossen Vertrauens erfreut, hatte ausser mehreren kleineren Apparaten dieser Art auch einen solchen von 100 cm Schlagweite ausgestellt. Die Kommission stellt mit Genugthuung fest, dass sie sich durch den Augenschein davon überzeugen konnte, dass der Apparat thatsächlich Funken von der erwähnten Länge lieferte, und zwar sowohl mit Quecksilber- als mit Wehneltunterbrecher.

8. Gebrüder Meyer, Minden.
Auch diese Firma betreibt den Induktorenbau als Specialität und dürfte auch insofern thatsächlich eine Verbesserung auf diesem Gebiete eingeführt haben, als ihre Apparate sich durch Dimensionen auszeichneten, die im Verhältnis zu ihrer Leistungsfähigkeit ganz besonders klein genannt werden mussten.

9. Reiniger, Gebbert & Schall, Erlangen.
Als Neuheit führte diese Firma einen Quecksilberturbinenunterbrecher vor, dessen Metallstrahl zum Unterschied von den bisher bekannten Formen dieses Apparates senkrecht in die Höhe spritzte und dabei durch die isolierenden Segmente einer in horizontaler Ebene rotierenden Scheibe bei jeder Rotation der letzteren dreimal unterbrochen wurde. Der Unterbrecher that sich wie alle übrigen Erzeugnisse der Firma durch eine sehr saubere und geschmackvolle Ausführung hervor.

10. R. Seifert & Co., Hamburg
hatten mehrere Exemplare der schon unter No. 6 erwähnten Reguliertische für den Betrieb mit Wehneltunterbrecher, sowie auch die dazu gehörigen Induktoren mit veränderlicher Selbstinduktion der Primärspule und Unterbrecher mit 3 resp. 6 Stiften ausgestellt.

11. Dr. Max Levy, Berlin
zeigte eine Röntgeneinrichtung mit 50-cm-Induktor, bei der ein elektrolytischer Lochunterbrecher mit nur einer einzigen Grösse des Loches sowie eine Primärspule mit nur einer einzigen Stufe der Selbstinduktion zur Verwendung kam, bei der aber alle diese Grössen derartig zueinander abgestimmt waren, dass man auch schon mit diesem verhältnismässig einfachen Instrumentarium allen in der Röntgenpraxis vorkommenden Aufgaben bis zu einem ziemlich hohen Grade der Vollkommenheit genügen konnte.

12. Mylius Ehrhardt, Berlin
führte eine Wasserkühlröhre mit Grunmach'scher Form der Antikathode vor. Dieselbe dürfte, sowohl was Belastungsfähigkeit als auch was Haltbarkeit anbetrifft, schon recht hohen Anforderungen genügen.

13. E. Gundelach, Gehlberg
hatte eine grosse Auswahl seiner bekannten, äusserst sauber gearbeiteten Röntgenröhren ausgestellt, unter denen auch verschiedene Exemplare allergrössesten Kalibers hervorragten. Als besondere Neuheit bemerkte man ferner auch eine Anzahl Drosselröhren (soupapes) darunter, deren Zweck es bekanntlich ist, die bei mangelhaft arbeitenden Instrumentarien auftretenden Schliessungsströme von der Röhre fern zu halten.

14. A. Krüss, Hamburg
hatte sich mit einigen, auf Walters Anregung hin angefertigten Röntgenstereoskopen an der Ausstellung beteiligt. Mit Hilfe derselben ist es möglich, in der Röntgenstereoskopie direkt die Originalplatten zu benutzen, so dass man also dann nicht mehr nötig hat, sich die letzteren erst zu verkleinern, ein Verfahren, das einesteils umständlich ist und andererseits auch natürlich stets eine gewisse Verschlechterung der Bilder mit sich bringt.

15. Harburger Gummi Kamm Comp. (W. H. Traun), Hamburg.
Hartgummirohre und Platten.

16. Schütze & Noack, Hamburg.
Röntgenkassetten. Entwicklungskästen für Standentwickelung und Plattenspülkästen.

17. Dr. Wagner, Hamburg.
Stereoskopkassette und photographische Hilfsapparate.

18. Müller-Uri, Braunschweig.
Eine Specialröhre für Lupusbehandlung.

Dr. Albers-Schönberg. Dr. Walter. Dr. R. Hahn.
Prof. Grunmach. Prof. Schiff.

Ausgestellt vom **städtischen Krankenhaus Altona**. a) Chirurgische Abteilung.

Missbildungen.

1. Aplasie des fünften Fingers und Metacarpus. Juchheim, 14 J., 11. X. 1898. — 2. Aplasie des vierten und fünften Fingers und deren Metacarpi, sowie des peripheren Endes der Ulna. Priess, 35 J., 3. VII. 1897. — 3. Hypoplasie der vierten Zehe und Metatarsus. Defekt des centralen Endes des Metatarsus IV. Hampel, 11 J., 29. VI. 1897.

Osteomyelitis.

4. Nekrose des Humerus. Sequester und Totenlade. 20. XI. 1897. — 5. Derselbe Humerus. Nach Extraktion des Sequesters. 4. VIII. 1898. — 6. Derselbe. Knochenhöhle, noch nicht ausgefüllt. IX. 1900. Alle drei Bilder von Struve. 18 J. (1900). — 7. Osteomyelitischer Herd im epiphysären Teil

des Tibiaschaftes. 15. I. 1897. — 8. Dieselbe Tibia nach der Aufmeisselung. Medialer Teil der Knochenhöhle noch nicht ausgefüllt. Beide (7 und 8) von Bruhn, 15 J., 11. IV. 1897. — 9. Folgen der Osteomyelitis. Knochenerweichung, Verbiegung, Fraktur der Tibia ($2^1/_2$ post operationem). Langhoff, 8 J. — 10. Osteo-Periostitis nach Typhus. Radius. Haack, 11 J., 11. VI. 1900.

Tuberkulose.

11. Spina ventosa am III. Metacarpus. Aldehus, 12 J, 1. V. 1900. — 12. Periostitis am Metacarpus IV bei Tuberkulose der Sehnenscheiden. Haack, 8 J., 8. III. 1897. — 13. Tuberkulose an der carpalen Epiphysenlinie der Ulna. Wenzel, 11 J., 80. VI. 1900. — 14. Schafttuberkulose der Ulna. Burstel, 3 J., 21. III. 1899. — 15. Tuberkulöser Herd in der Patella. Mit Jodoforminjektion. Benecke, 18 J., 23. VII. 1898. — 16. Tuberkulöser Herd im Hüftgelenke. Kopf, 28. V. 1900. — 17. Perforierende Tuberkulose des os ilei. Kühl, 20 J., 12. II. 1901. — 18. 30 Jahre alte Ankylose des Ellenbogengelenks nach Tuberkulose. Fahrenkrug, 65 J. — 19. Zerstörung des III. Metacarpus durch Tuberkulose nach der Resektion. — 20. Dieselbe Hand. Bardenheuersche Plastik vom Metacarpus IV. — 21. Dieselbe Hand. Endresultat der Plastik. No. 19, 20, 21 von Nitze, 15 J. 1897.

Tumoren.

22. Osteosarcoma femoris. Nizet, 22 J., 16. I. 1898. — 23. Dasselbe Bein. Heilung durch lokale Operation. 3 Jahre konstatiert. — 24. Exostose an der Grundphalanx des Zeigefingers. Reuter, 20 J., 10. III. 1897.

Luxationen und Frakturen.

25. Luxation des Radiusköpfchens mit Fraktur der Ulna. Steffen, 9 J., 9. VI. 1897. — 26. Pathologische Luxation des Hüftgelenks durch akute Coxitis. (Hintere Luxation). Frau Schneegans, 23. V. 1901. — 27. Dieselbe Hüfte nach der blutigen Reposition. Sechs Wochen post operationem. 24. VIII. 1901. — 28. Feiner Querbruch des Metatarsus I. Christensen, 23 J., 5. V. 1897. — 29. Feiner Querbruch des Unterschenkels. Rogge, 12 J., 15. V. 1901. — 30. Gut geheilte Vorderarmfraktur. Gottscheig, 13 J., 27. II. 1901. — 31. Schlecht geheilte Radiusfraktur mit Luxation der Ulna. Tulaschinsky, 49 J., 2. VIII. 1897. — 32. Ellbogengelenkfraktur (Condylus ext.) mit unvollkommener Luxation. Kruppa, 14 J., 4. VII. 1901. — 33. Derselbe Arm. Nach der Reposition und Naht. Vier Wochen nach der Operation. — 34. Fractura humeri, im collum chirurgicum. Drehung des oberen Endes nach aussen. Marotzek, 33 J., 1. VI. 1901. — 35. Dieselbe Fraktur. Nach der blutigen Reposition und Naht. 13. VI. 1901.

b) Medizinische Abteilung.

1. Pericarditis exsudativa. Barwa (weiblich) ♀, 25 J., 4. I. 1901. — 2. Aneurysma arcus aortae. Zander (männlich) ♂, 56 J., 15. III. 1901. — 3. Aneurysma arcus aortae. Zander ♂, 56 J., 20. VII. 1901. Injektion 154 g reiner Gelatine in 30% Lösung. — 4. Aneuyrsma arcus aortae. Zander ♂, 56 J. 11. IX. 1901. Pathologisch-anatomisches Präparat. — 5. Mediastinaltumor. Bronchialdrüsen-Schwellung bei Hoodgkinscher Krankheit. Goldschmidt ♂, 42 J., 27. VIII. 1901. — 6. Mediastinaltumor. (Sarcoma mediastini.). B . . . ♀, 48 J., 14. VI. 1901. — 7. Infiltration der linken Lungenspitze. Reimann ♂, 19 J., 28. IX. 1901. (Tuberkulose). — 8. Pleuritis exsudativa sinistra. Landau ♂, 30 J., 12. IX. 1901. (Exsudat klar-serös). — 9. Pleuritis exsudativa sinistra. Heuck ♂, 26 J., 12. IX. 1901. (Exsudat in den oberen Schichten trüb-serös; Exsudat in den unteren Schichten blutig-serös). — 10. Schrotsonde im stark erweiterten Magen. Schäper ♂, 42 J., 15. V. 1901. (Dilatatio ventriculi). — 11. Schrotsonde im Magen von normaler Grösse. Möller ♂, 28 J., 23. VIII. 1901. (Dyspepsia nervosa). — 12. Tuberkulöser Knochenherd der ersten Phalanx der linken Hand. Schrötter ♂, 26 J., 15. XII. 1900. — 13. Atrophie, Nekrose und Abstossung der dritten Phalangen. Pincus ♀. (Sclerodermie).

Ausgestellt vom **Königl. Universitäts-Institut für Untersuchungen mit Röntgenstrahlen in Berlin** wurden von **Prof. Dr. E. Grunmach** zunächst die von ihm konstruierten und erprobten, wichtigen Untersuchungsapparate, sowie Abbildungen derselben, ferner lehrreiche einfache und stereoskopische Diapositive der Aktinogramme aus dem Gesamtgebiete der Medizin, besonders von den Erkrankungen der inneren Organe ausgestellt.

Die von Prof. Dr. E. Grunmach ausgestellten Diapositive in der Grösse von 18:24 cm betrafen zahlreiche, interessante Fälle aus dem Gebiete der vergleichenden, normalen und pathologischen Anatomie, der klinischen Chirurgie, besonders der inneren Medizin, nämlich Erkrankungen des Centralnerven-, Cirkulations-, Respirations-, Digestions- und Harnapparats. — Ausser diesen grossen Diapositiven befanden sich in der Ausstellung des Universitäts-Instituts noch lehrreiche, stereoskopische Röntgenbilder aus den verschiedenen Zweigen der Medizin, hauptsächlich von Erkrankungen der Brustorgane, wobei noch zu bemerken wäre, dass die grossen Originalnegative dieser stereoskopischen Aktinogramme zur Sicherung der Diagnose teils im sagittalen, teils im diagonalen Durchmesser der Versuchspersonen gewonnen wurden.

Ausgestellt vom **Institut für medizinische Diagnostik**, Berlin.

1. Aufnahme-Apparat nach Cowl für Kopf, Thorax, Schulter und Abdomen in der aufrechten Körperstellung. Derselbe besteht aus einem Stuhl mit abnehmbarer und verstellbarer Vorderlehne, zur Fixierung von Kassetten und Nebenapparaten bestimmt. — 2. Respirations-Rheotom nach Cowl zur Herstellung von Aufnahmen des Thorax bezw. Abdomen in jeder erwünschten Phase der Respiration, um hierdurch die die Bildschärfe beeinträchtigenden Atembewegungen automatisch auszuschalten bezw. die Röntgenstrahlen nur in der bestimmten Respirationsphase zu erzeugen. Zu diesem Zwecke trägt der Apparat eine an beliebiger Stelle des Abdomens bezw. unteren Thorax anlegbare Platte und einen verstellbaren elektrischen Kontakt. Dieser schliesst einen schwachen Hilfsstrom (0,2 Amp.) und mittels eines elektromagnetischen Quecksilberschlüssels auch den Hauptkreis des Induktors nebst Unterbrechers. — 3. Röntgogramme des Thorax und Oberabdomen, aufgenommen durch summierte Exposition in den Expirationspausen (Rheotomverfahren).

Ausgestellt von **Geh. Rat Prof. Dr. Wolff**, Berlin.

1. Diapositive der normalen und pathologischen Architektur der Knochen. 2. Röntgenbilder zur Erläuterung der Bedeutung der unblutigen Einrenkung der angeborenen Hüftverrenkung.

Ausgestellt von **Dr. G. Joachimsthal**, Berlin.

6 Bilderserien von Kranken mit angeborener Hüftgelenksluxation vor und nach der gelungenen unblutigen Einrenkung.

Ausgestellt von **Dr. Max Scheier**-Berlin.

Eine Reihe von Skiagrammen über die Entwickelung der Zähne. Die Aufnahmen wurden mittels in die Mundhöhle eingeführter Films an einer Reihe von Individuen aus den verschiedenen Altersperioden ausgeführt, an einem Kinde von 2 Monaten, $2^1/_2$ Jahren, 6 und 11 Jahren. Ausserdem bringt er noch verschiedene Doppelmissbildungen, so einen Kephalo-tharacopagus. Bei einer andern ist Brust und Bauch zusammengewachsen, es bestehen 2 Köpfe, 4 obere Extremitäten, dagegen nur 2 ausgebildete untere Extremitäten und noch ein Stumpf, in dem der Oberschenkel sich befindet u. s. w.

Ausgestellt von **Dr. Immelmann**-Berlin.

1) Moulagen von Händen, die mit Röntgendermatitis behaftet sind.

Dieselben geben die Veränderungen, die die Röntgenstrahlen an den Händen des Experimentators, der jetzt fünf Jahre mit ihnen arbeitet, hervorgerufen haben, auf das deutlichste wieder. Am meisten befallen sind die dorsalen Flächen der Finger, die bei der Durchleuchtung der Objekte den Strahlen am meisten ausgesetzt waren. Die Haut ist gerötet und in allen ihren Lagen verdickt. An ca. zehn Stellen finden sich hornige, flache Warzenbildungen, die zum Teil äusserst schmerzhaft für den Träger derselben sind. Die Nägel, besonders die der Zeige- und Mittelfinger sind atrophisch und vollständig zerklüftet; die Haut über den Nagelwurzeln schiebt sich weit auf die Nägel herauf (pterygium unguium).

2) 22 Bilder, fast das ganze Anwendungs-Gebiet der Röntgenstrahlen in der Medizin umfassend; dieselben sind sämtlich auf die Grösse 13×18 reduziert. Den Originalen sind durch das sogen. Kilometerverfahren hergestellte Reproduktionen beigefügt.

1. Os intermedium cruris. 2. Sesambein auf der Rückseite des Kniegelenks. 3. Missbildung der Grundphalangen beider Zeigefinger. 4., 5. Kugel im Schädel. 6. Isolierte Fractur der Grundphalange des vierten Fingers. 7. Querfraktur des Radius unterhalb der Epiphysenlinie. 8. Fractura colli humeri. 9. Querfraktur der Tibia und Stückbruch der Fibula. 10. Traumatische Epiphysenlösung der Tibia. 11. Fractur und Luxation der Tibia. 12. Luxation der Ulna und des Radius, sowie Absprengung des condyl. extern. humeri. 13. Einseitige angeborene Hüftgelenksluxation (Pfanne tadellos erhalten). 14. Doppelseitige angeborene Hüftgelenksluxation (Pfanne mässig). 15. Blutig operierte beiderseitige angeborene Hüftgelenksluxation. 16. Coxa vara dextra. 17. Luetische Erkrankung der Ulna. 18. Tuberculöse Erkrankung des Kniegelenks. 19. Tuberculosis pulmonum. 20. Aneurysma arc. Aortae. 21. Brustkorb eines totgeborenen Kindes. 22. Brustkorb eines Kindes, welches sechs Stunden nach der Geburt gelebt hat.

3) Die Anwendung der Röntgenstrahlen in der Medizin.

Festschrift anlässig des fünfjährigen Bestehens der Anstalt für physikalische Therapie von Dr. Immelmann-Berlin. Herbst 1901.

Verfasser führt in kurzen Abschnitten dem Leser vor Augen, wo und wann die Röntgenstrahlen jetzt in der Medizin angewandt werden. Zur Illustration sind der Schrift Bilder aus den einzelnen Gebieten beigefügt.

A. Eine Tafel 35:50 mit 15 Diapositiven. Die einzelnen Bilder stellen dar: 1. Brustorgane aus der Leiche eines Schwindsüchtigen mit Spitzen-Caverne. 2. Dasselbe Präparat nach Aufblasen der Lungen. Man sieht die Caverne, phthisischen Herde etc. besser. 3. Brustkorb eines Lebenden in Inspirationsstellung mit kreisrunder Caverne. 4. Neugeborenes Kind, das noch nicht geatmet. Die Brustorgane sind nicht differenziert. 5. Tabisches Hüftgelenk (starke Knochenansätze, fractura colli femoris), in vivo cf. Bloch ärztliche Sachverständigen-Ztg. 6. Normales Hüftgelenk (zum Vergleich). 7. Brustkorb: Weichteilbild in vivo. 8. Derselbe Brustkorb: Knochenbild. 9. Enteroptose: weicher Magenschlauch ohne Füllung mit Schrot oder dergleichen sichtbar, vgl. Becher, Dr. med. Woch in vivo. 10. Sinus sagittalis und die Bogengänge in vivo: Aufnahme in etwas schrägem Durchmesser. 11. Nierensteine beiderseits Phosphors. in vivo. 12. Aortenaneurysma in vivo. 13. Mediastinaltumor in vivo. 14. Geringe arthritische Veränderungen an Fingergelenken in vivo. 15. Defekte an den Endphalangen durch lokale Asphyxie bewirkt (cf. Lippmann, Verein für innere Medizin).

B. Einige Stereoskopbilder aus dem Jahre 1897. 1. Hand mit Kugel. 2. Hand mit Nadel, Jodoformstreifen und stärkerer Verband. 3. Leichte Kyphoscoliose. 4. Becken normal.

C. Ein Apparat, der es ermöglicht, sowohl im Liegen, als im Stehen die Organe senkrecht auf die Haut resp. eine andere Schreibfläche zu projicieren.

D. Einige Schutzapparate für die Untersucher gegen Röntgenstrahlen.

Ausgestellt vom **Allgemeinen Krankenhause Hamburg-Eppendorf.**

I. Chirurgische Abteilung.

1—20. Knochentumoren und entzündliche Knochenveränderungen in Abzügen und Diapositiven. 21—50. Die Entwickelung des knöchernen Fussskelettes (Dr. Sick). 51—70. Normale Extremitäten mit anatomischen Varietäten und seltenen Frakturen.

II. Medizinische Abteilung.

1—13. Erkrankungen der Brustorgane einschliesslich der Rippen und Brustwirbel. 14. Oxalatsteine. 15. Osteogenesis imperfecta. Multiple intrauterine Frakturen.

Ausgestellt von der **Anatomie des Allgem. Krankenhauses Eppendorf** (Dr. Fraenkel).

18 Photogramme auf Wachstum der Wirbelsäule bezüglich. 8 Photogramme auf Tuberkulose der Wirbelsäule bezüglich. 11 Photogramme auf maligne Tumoren der Wirbelsäule bezüglich. 5 Photogramme auf Frakturen der Wirbelsäule bezüglich.

Ausgestellt vom **Hafenkrankenhaus**, Hamburg.

1—7. Sieben Spiralfrakturen des Unterschenkels.

Ausgestellt von **Dr. R. Hahn** und **Dr. Albers-Schönberg**, Hamburg.

Photographien von Patienten, welche mit Röntgenstrahlen behandelt und geheilt, resp. gebessert wurden: 1. Ekzeme. 2. Psoriasis. 3. Lupus. 4. Sycosis.

Ausgestellt von **Dr. Albers-Schönberg**, Hamburg.

1. Eine Kollektion Nierensteine, Ureterensteine, Blasensteine, Harnröhrensteine, Speichelstein. 2. Gallensteine in vivo nachgewiesen (Fall: Frau W . . . n); man sieht schwach angedeutet die Gallenblase und zwei aller Wahrscheinlichkeit auf Konkremente zu beziehende Schatten. Klinisch erscheint die Diagnose Gallensteine gesichert, indessen ist Patientin bis z. Zt. noch nicht operiert. Über diesen Fall wird später ausführlich berichtet werden. 3. Eine Kollektion Zahnaufnahmen, welche die Anwendungsweise der Röntgenstrahlen in der Zahnheilkunde demonstrieren. 4. Chirurgisch-diagnostische Aufnahmen. Spondylitis tuberculosa. Osteomyelitis (Sequester) [normale Lendenwirbelsäule vom Erwachsenen. Strukturbild]. Fraktur der Lendenwirbelsäule. Knochentuberkulose. Knochensyphilis. Rhachitis. Frakturen. Luxationen. Tumoren. Knöcherner Tumor des Sternum. 5. Innere Medizin. Oesophagusdiverticel. Verkalkte Bronchialdrüsen. Arteriosclerosen. Infiltrationsherde in der Lunge. Bei Lungensyphilis (Gummen). Aufnahmen, welche die Verzweigung der Bronchien in der Lunge zeigen.

Ausgestellt von **Dr. Peter Bade**, Hannover.

1.—12. Tuberkulose der Lunge. 13. Ankylosierende Entzündung der (Hals) Wirbelsäule. 14. Ankylosierende Arthritis, Arteriosklerose, cor bovinum. 15. Aortenaneurysma. 16. Schädel mit Stiftzahn und Plomben. 17. Minimaler Kupfersplitter im Auge (extrahiert). 18. Kugel im Auge. 19. Zündhütchensplitter im Auge. 20. Nadel in der Hand. 21. Komplizierte Fraktur der Grundphalangen II, III, IV, V und der Mittelphalangen II, IV, V, nach der Heilung (sechs Monate). 22. Radius und Ulnafraktur. Zertrümmung der Handwurzelknochen (geheilt). 23. Rissfraktur des Olecranon. 24. Ellbogengelenkfraktur. 25. Schultergelenk einer habituellen Schulterluxation (reponiert). 26. Schultergelenk eines einjährigen Kindes, angeblich Fractura colli humeri durch Ossificationskerne vorgetäuscht. 27. Isolierte Fraktur des Metatarsus II. 28. Isolierte Fraktur des Metatarsus I und II. 29. 30. Geheilte Kompressionsfraktur des Talus. 31. Geheilte Calcaneusfraktur. 32. Geheilte Malleolenfraktur. 33. Silberdrahtnaht der

Kniegelenkskapsel bei habitueller Luxation. 34. Luxatio ilica traumatica bei einem 28jährigen Mann. 35. Luxatio coxae congenita. 36. Fractura colli femoris bei einem 21jährigen Mädchen. 37. Dolores pedis, röntgographisch fand sich ein minimales Ganglion des Extensor pollicis longus (excidiert). 38. Tuberkulöser Herd des Os cuboideum. 39. Tuberkulose der Fusswurzelknochen bei einem zweijährigen Kind. 40. Ausgeheilte Tuberkulose im condylus femoris. 41. Coxitis. 42. Arthritis gonorhoica des Talo-cruralgelenkes und Talo-calcanealgelenkes. 43. Genu-rhachiticum. 44. Verdickung der Fibula als Ursache von Schmerzen im Verlauf des Nervus ischiadicus. 45. Gesundes Knie derselben Person zum Vergleich. 46. Alte Osteomyelitis humeri. 47. Periostis femoris im Anschluss an Spondylitis. 48. Ostitis cystica-Recklinghausen, veranlasste die Fehldiagnose Ecchinococcus.

Ausgestellt von **Professor Dr. G. Port**, Heidelberg.

Zahnheilkunde. A. Skelettaufnahmen.

1. Neugeborenes Kind. 2. Zweijähriges Kind. 3. Sechsjähriges Kind. 4. Achtjähriges Kind. 5. Erwachsener. 6. Abgenützte Zähne.

B. Zahnaufnahmen.

7. Drei Zahnaufnahmen.

C. Aufnahmen am Patienten.

8. Retinierter Eckzähne. 9. Abgebrochener Wurzelkanalbohrer. 10. Knochensplitter im Kiefer. 11. Tief frakturierte Wurzel. 12. Persistierende Milchzähne. 13. Zwillingszahn. 14. Oberkiefer eines sechsjährigen Kindes. 15.—17. Abscesshöhlen im Kiefer. 18. Praemolarwurzel im Kiefer. 19. Verspäteter Durchbruch der Praemolaren. 20. Pyorrhoea alveolaris.

Ausgestellt von der **Chirurgischen Klinik**, Leipzig.

1. Hernia diaphragmatica. 2. Experiment an der Leiche, um zu zeigen, wie weit zwei Finger, die von einer Ösophagotomiewunde und vom Magen aus in den Osophagus eingeführt sind, einander genähert werden können. Empyemhöhle mit Quecksilberschlauch gefüllt. 3. Empyem vom Kind, vor und nach der Entleerung, mit Jodoform gefüllt und unter Aspiration. 4. Aufnahme der Brustwirbelsäule in Schräglage: zwei normale vom Erwachsenen, normale vom Kind. 5. Tuberkulose des 9. und 10. Brustwirbels. 6. Tuberkulose des 10. Brustwirbels. 7. Normaler Thorax in Schräglage, Sonde im Ösophagus.

Ausgestellt von **Geh. Rat Prof. Dr. v. Ziemssen** und **Prof. Dr. Rieder**, München.

Hernia diaphragmatica. Divertic. oesoph. Restrictio thorac. metapleuritica. Aneurysm. aortae. Nephrolith. Myositis ossificans. Microdactylie. Atheromatosis aortae. Caries vertebrae. Dextrocardia congenita. Insuff. et stenos. Valo mitr. Pneumothorax. Vitium cordis congenitum. Carcinoma cardiae. Tuberculosis pulmon.

Ausgestellt von **Dr. H. Strebel**, München.

1. Apparate für Behandlung mit Induktionslicht; a) für äussere Haut, b) für Körperhöhlen. 2. Photogramme von mit Induktionslicht behandelten Fällen. 3. Photogramme mit Illustration der photochemischen Leistung der Ultraviolettstrahlen.

Ausgestellt von **Prof. Dr. Schuchardt**, Stettin.

Da durch die bisher üblichen Reproduktionsverfahren, welche Röntgenbilder im Druck wiedergeben sollen, viele Feinheiten verloren gehen, welche ein geübtes Auge auf der Originalplatte noch zu erkennen vermag, so fertigte Herr Schuchardt-Stettin nach einem von ihm in den Fortschritten auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen Band IV beschriebenen Verfahren Zeichnungen der Originalplatten an, teils in natürlicher Grösse mit Kreide, teils verkleinert mit Bleistift, welche sich zur Reproduktion durch Photo- oder Lithographie vorzüglich eignen. Er stellt eine Anzahl solcher Zeichnungen nebst den zugehörigen Originalplatten, sowie ein Album mit Abbildungen von 50 Frakturen an den unteren Extremitäten vor, die mit Bleistift ausgeführt worden sind.

Ausgestellt von **Dr. T. Sjögren**, Stockholm.

1. Röntgenphotographien vom menschlichen Körper. Normalbilder.

1. Kopf, 28jährige Frau. 2. Brustkorb, 12jähriges Mädchen. 3. Schultergelenk, 35jährige Frau. 4. Hüftgelenk, 30jähriger Mann. 5. Kniegelenk, 35jährige Frau. 6. Fuss, 40jähriger Mann. 7. Fussblatt, 25jähriges Mädchen. 8. Hand, 32jähriger Mann.

2. Zahnphotographien.

1. Normalbilder von erwachsenen Menschen. 2. Normalbilder von Kindern. 3. Retinierte Zähne; Schiefstellungen; Cysta der Zahnwurzel.

Ausgestellt von **Dr. Kienböck** und **Dr. Holzknecht**-Wien.

(Tafel VII.) 10 Kameraaufnahmen technischer Nebenvorrichtungen. 1. u. 5. Aufnahmestuhl für Thorax und Schulter in verschiedener Armierung. 2. Arrangement desselben für ventro dorsale Thoraxaufnahme. 3. Arrangement desselben für dorso ventrale Thoraxaufnahme (die Lehne ist abnehmbar und wird

über die Beine des Sitzenden wieder angesteckt). 4. Arrangement für Zahnaufnahmen. 6. u. 7. Arrangement für Schulteraufnahmen (Aufstützen der Ellenbogen, wodurch die Schulter vom Thorax abgehoben und ihre respiratorische Bewegung ausgeschaltet wird). 7. Vorrichtung zur Fixation des Kopfes, Fluorescenzschirm für den Mund, Punktograph. 8. u. 9. Vorrichtung zur Fixation für seitliche Finger- und Armaufnahmen (Umfassen eines vertikalen Stabes mit der Faust). 10. Diapositivbühne für Verkleinerungen zu Demonstrationszwecken.

(Tafel X, einzeln.) Schulteraufnahme bei Ausschluss der respiratorischen Verschiebung (Wien. klin. Rundschau 1901, No. 26). Eine seltene Lokalisation einer Arthropathie bei Syringomyelie. Hände bei Akromegalie, Fuss des gleichen Falles. Nebst den übrigen Eigenschaften des akromegalischen Skelettes sind besonders die unregelmässigen Wucherungen der Spongiosen stark ausgeprägt. Hand eines Falles von echter Gicht. Nebst unregelmässigen Destruktionsvorgängen an den Gelenken finden sich die cystenartigen Bilder der urathältigen Tophi. Akute Knochenatrophie bei einem Falle von Fraktur und Pseudarthrosenbildung (beider Unterarmknochen). Auch ohne Vergleich mit dem mitaufgenommenen gesunden Arm sieht man 1. dass alle Spongiosen des Armes und der Hand durch starken Kalkverlust sehr blass geworden sind, dass die Knochenstruktur derselben 2. unscharf und verschwommen ist und 3. weitmaschig geworden ist.

Ausgestellt von **Dr. G. Holzknecht**-Wien.

(Tafel I.) Technisches. 1. Vorrichtung zum Abtönen des Lichtes für Bromsilber-Kopierverfahren. 2. Arrangement für die Thorax-Durchleuchtung und Aufnahme (Röhrenwandarm, hängende Bleiblende, hängender Fluorescenzschirm, Aufnahmestuhl, eingehende Würdigung findet sich in der „röntgenologischen Diagnostik der Erkrankungen der Brusteingeweide, des Ausstellers). 3. Entwicklungstisch, automatische Entwicklermischung, Entwicklungsrahmen aus Blech, (Firma R. Siebert, Wien). 4. Äquilibrierte Bleiblende und Fluorescenzschirm aus Bild 1. 5. Negativbühne für künstliches Licht (Bogenlampe). 6. Negativbühne für künstliches Licht (Glühlampe).

(Tafel VI.) 1. Sycosis barbae I, vor der Behandlung. 2. Derselbe Fall, Reaktion abklingend. 3. Derselbe Fall, geheilt. 4. Sycosis barbae II, während der Reaktion. 5. Derselbe Fall, geheilt.

(Tafel VII.) Alopecia areata (7 Bilder eines Falles). 1 u. 2. Vor der Behandlung 8 Herde am Hinterkopf, Bestrahlung bloss der hinteren Kopfhälfte. 3. Nach dem Defluvium mit stehenbleibenden Haarkränzchen um jeden Herd. 4. u. 5. Beginnendes Wachstum, zuerst in den Herden. 6 u. 7. Vollständige Behaarung des bestrahlten Hinterkopfes, ein neuer Herd über der Stirne rechts.

(Tafel VIII.) Eigentümlicher Fall von über das ganze Skelett verbreiteter Osteoatrophie (8jähr. Knabe). Blattdünne Kompakta, rareficierte, blasse, weitmaschige Spongiosen mit consecutiven, deformierenden Gelenksveränderungen. 1. Knie, 2. Ellenbogen, 3. Füsse, 4. Hand.

(Tafel IX.) 1. Kongenitale Verkrümmung beider Unterschenkelknochen. 2. Luetische Ostitis und Osteomyelitis humeri. 3. Spätrhachitis, 18 J.; dazu vergleichsweise normales Handgelenk. 4. Typische Entlastungsdeformation und Strukturumbau bei Hallux valgus.

Ausgestellt von **Dr. Kienböck**-Wien.

(Tafel IV.) Bilder eines mit Röntgenlicht behandelten Falles von Alopecia areata (Pelade decalvante, seit drei Jahren bei einem 26jährigen Mann bestehend). 1. Vor der Behandlung. 2. u. 3. Nach Bestrahlung der vorderen, 4. u. 5. nach Bestrahlung der hinteren Kopfhälfte.

(Tafel V.) Zwei Nierensteine rechts, Resektion beider Hüftgelenke wegen Arthritis deformans, Kyphoskoliose.

Ausgestellt von **Prof. Dr. Schiff**-Wien.

I. Röntgentherapie.

a) Farbenbilder (kolorierte Photographien von Patienten vor und nach der Behandlung).

Lupus vulgaris, 2 Fälle. Lupus exulc. nasi et lab. Lupus vulgaris genae utr. ectrop. palp. inf. sin. Lupus vulgaris tumid et exulc. faciei et mucosae oris, palati duri et mollis es septi narium. Favus, 2 Fälle. Sycosis et Blepharitis. Sycosis barbae. Hypertrichosis.

b) Farbige Diapositive von Patienten vor und nach der Behandlung.

Sycosis et blepharitis. Lupus vulg. Lupus vulg. exulc. nasi et lab. Lupus erythematodes Lupus vulg. trumid exulc. faciei et mucosae oris, palati duri et mollis et septi narium. Hypertrichosis. Favus. Sycosis barbae.

II. Röntgenographie (Copien).

a) Normal.

Kopf. 2 Becken. Fuss. Kopf mit Rumpf. 2 Thorax. Stellung des Atlas. Ober- und Unterschenkel, seitl. Ober- und Unterschenkel, von vorne.

b) Pathologische.

Hackenfuss. Fuss, Fractura sanata. Typische Radiusfractur. Tbc. d. Handwurzelknochens und

Fractura sanata. Dislocatio post fracturam sanatam. Fractura radii et ulnae, 2 Bilder. Tbc. des Ellenbogengelenkes. Contusio pedis.

Ausgestellt von **Dr. Kaiser** (Wien): Schutzapparat für Röntgenbehandlung.

Der Apparat besteht aus einem an nach allen Richtungen (Kugelgelenk) drehbarem Stativ angebrachten Blei-Trichter von etwas grösserem Durchmesser, als die zur Behandlung verwendete Röhre. Die Höhe des Trichters beträgt im normalen Mittel 15 cm und kann durch Abschneiden der Spitze kürzer gemacht werden, wodurch sich der Trichter in einen Kegelstutz mit variabler Öffnung verwandelt. Bei Benutzung schneide ich mir diese Öffnung entsprechend der zur Behandlung kommenden Welle und biege zugleich den Bleimantel der Gestalt des kranken Teiles anpassend. Der Vorteil dieses Apparates vor anderen Bleiblenden ist der, dass ich die X-Strahlen quasi konzentriere und dadurch die Behandlungsdauer bedeutend abzukürzen im stande bin; weiter behandle ich nur die erkrankte Stelle damit und bin vor einer schädlichen Reaktion in den gesunden Partien geschützt. Dieser Apparat hat sich in der Praxis sehr gut bewährt.

Apparat zur Ausnützung des Induktions-Funkenlichtes.

(Lichttherapie.)

Dieser Apparat besteht aus zwei nahe aneinander gerückten Elektroden, die von einander gut isoliert die Anode ist als Spitze, die Kathode als an der Peripherie mit vielen Spitzen besetzte Platte hergestellt. Das bei Anschluss an einen Induktionsapparat durch den Funken erzeugte Licht wird durch einen aus Magnalium bestehenden Hohlspiegel in den Fokus des Letzteren konzentrirt und hier auf die zu behandelnde Hautpartie appliziert. Hierbei gelangen mir zahlreiche Fälle von Heilungen, die anderen Therapien trotzten, in überraschend kurzer Zeit.

Beide genannten Apparate wurden von der Firma Reiniger, Gebbert & Schall (Wien) fertiggestellt.

Ausgestellt von der **K. K. tierärztlichen Hochschule** (Prof. Dr. Reisinger) in Wien.

Tafel I. 1. Carpalgelenk der Ziege; knöcherne Anchylose. 2. Verschluckte Nähnadel im Becken nach Perforation des Darmes (Extraction) Hund. 3. Pferdehuf ohne Beschlag. In die Endphalange eingetriebener Hufnagel; Rest eines solchen im Horn. 4. Schildkröte. Tafel II. 5. Ossificationsverhältnisse am neugeborenen Hund. 6. Monarthritis articulationis cubiti mit periarticulären Ossificationen und Hygrom (Hund). 7. Doppelter Bruch der Fibula (Hund). 8. Fractura colli femoris (Hund). 9. Supracondylärer Bruch des Humerus mit starker Dislocation ad long (Hund). Tafel III. 10. Periostitis traumatica humeri (Dogge). 11. Luxation des Schultergelenkes (Hund). 12. Luxatio coxae traumatica (Hund). 13. Fremdkörper aus Metall im Schlund (Hund). Tafel IV. 14. Normaler Pferdehuf beschlagen. Tafel V. 15. Fraktur beider Unterarmknochen (Hund).

Ausgestellt von **Dr. César Comas Llaberia** und **Dr. Agustin Prió Llaberia,** Barcelona.

I. Embryologie.

1. Menschlicher Fötus, 5 Monate alt (extrauterine Schwangerschaft). A. Direkte Photographie desselben. 2. Menschlicher Fötus, 3 Monate alt. 3. Menschlicher Fötus, 5 Monate alt. 4. Menschlicher Fötus, 5 Monate alt. 5. Menschlicher Fötus, 6 Monate alt. 6. Menschlicher Fötus, 7 Monate alt. 7. Menschlicher Fötus, 8 Monate alt. 8. Menschlicher Fötus, 9 Monate alt. 9. Lammfötus (Syncephalus).

II. Intraorgane Fremdkörper.

10. Linke Hand. Volarseite. Schrotkorn im Daumen. 11. Linker Ellenbogen. Innenseitliche Aufnahme. Eingesprengte Schrotladung. Bruch des unteren Endes des Humerus. Auf dem Bilde erscheinen die Entwässerungsrohre zur Reinhaltung und zur Heilung der Wunde. 12. Schädel. Linksseitige Aufnahme. Eingesprengte Schrotladung in der äusseren Wand der linken Augenhöhle und in der Fossa derselben, Bruch der ersteren und Entleerung des linken Augapfels. 13. Schädel. Rechtsseitige Aufnahme. Intraocularer metallischer Fremdkörper. 14. Schädel. Linksseitige Aufnahme. Geschoss am oberen linken Maxillarknochen. 15. Schädel. Linksseitige Aufnahme. Mausergeschoss in der linken Higmorshöhle. Im Röntgenbilde erscheint desgleichen der Ohrring derselben Seite. 16. Schädel. Linksseitige Aufnahme. Revolvergeschoss an der äusseren Wand der linken Augenhöhle. In dem Röntgenbilde erscheinen auch einige Bleiplättchen zur Orientierung. 17. Rechtes Kniegelenk. Aufnahme von hinten. Pistolenkugel Lefaucheux, Kaliber 15 mm, in der Kniekehle. Das Bild erscheint verzerrt, Geschoss am Schenkelknochen abgeplattet. 18. Linke untere Extremität. Aussenseitige Aufnahme. Geschoss in der Kniekehle mit Splitter desselben im Schenkelknochen. Bruch desselben, Osteomyelitis (S. auch No. 46). 19. Rechte Hand. Volaraufnahme. Nadelstück in der Handfläche, in der Höhe des Kopfes des ersten Metakarpalknochens. Der erste Daumenknochen erscheint durch einen früheren Fingerwurm zerstört. 20. Rechte Hand. Volaraufnahme. Nadelstücke in der Handfläche. 21. Rechtes Knie. (Mädchen, 10 Jahre alt.) Aufnahme von hinten, Nadelstück in der Kniescheibensehne. 22. Thorax. (Knabe, 3 Jahre alt.) Rückenaufnahme. Ein Fünfcentimostück in der Speiseröhre. 23. Thorax. (Knabe,

7 Jahre alt.) Rückenaufnahme. Ein Pesetastück in der Speiseröhre. 24. Thorax. (Knabe, $3^1/_2$ Jahre alt.) Rückenaufnahme. Ein Fünfcentimostück in der Speiseröhre. 25. Bauchgegend. (Knabe, $9^1/_2$ Jahre alt.) Bauchaufnahme. Ein Geldstück im Magen.

III. Krankheiten der Knochen und Gelenke.

26. Trockner Schädel eines Erwachsenen. Linksseitige Aufnahme. Studium der Knochenstruktur: An mehreren Stellen des Schädels sind einige Metallkörper eingeführt. 27. Unterkieferknochen. Pathologisches Stück. Linke Kinnlade von einer Resektion infolge Knochencarcinoms herrührend. 28. Schädel. Rechtsseitige Aufnahme. Myxoma des Stirnbeines. B und C. Direkte Photographien des vorigen Falles (No. 28). Zwei Aufnahmen. 29. Rechter Ellenbogen. Seitliche Aufnahme. Osteochondroma. 30. Rechter Ellenbogen. Derselbe Fall (No. 29) nach der Extirpation des Geschwürs und Resektion des Ellenbogens. Seitliche Aufnahme. D und E. Photographien des vorigen Falles (No. 29). 31. Linke Schulter. Aufnahme von vorn. Bruch am äusseren Drittel des Schlüsselbeines. 32. Linke Schulter. Aufnahme von hinten. Bruch am Humeruskopf. 33. Rechter Ellenbogen Innenseitige Aufnahme. Bruch am unteren Ende des Oberarmknochens. 34. Rechter Ellenbogen. Aufnahme von hinten. Derselbe Fall wie No. 33. 35. Linker Ellenbogen. Aussenseitige Aufnahme. Bruch am oberen Ende des Radius. 36. Linker Ellenbogen. Derselbe Fall wie No. 35. Aufnahme von hinten. 37. Rechter Ellenbogen. (Knabe, 5 Jahre alt.) Seitliche Aufnahme. Bruch der Epitrochlea. 38. Linker Ellenbogen (normal). Zum vorigen Fall No. 37. Seitliche Aufnahme. 39. Linker Vorderarm. Aufnahme von vorn. Bruch der Ulna und des Radius. 40. Linker Vorderarm. Innenseitliche Aufnahme. Derselbe Fall wie No. 39. 41. Rechter Vorderarm. Aufnahme von hinten. Bruch der Ulna und des Radius im mittleren Drittel. 42. Rechter Vorderarm. Aussenseitliche Aufnahme. Derselbe Fall wie No. 41. 43. Linker Vorderarm. Volarseitliche Aufnahme. Bruch am unteren Ende des Radius. 44. Linker Vorderarm. Innenseitliche Aufnahme. Derselbe Fall wie No. 43. 45. Linkes Handgelenk. Volarseitliche Aufnahme. Bruch der Apophysis styloides der Ulna. 46. Untere linke Extremität. Aussenseitliche Aufnahme. Bruch am Oberschenkelknochen Osteomielitis. Derselbe Fall wie No. 18 nach Extraktion des Geschosses. 47. Linkes Knie. (Mädchen, 6 Jahre alt.) Aufnahme von vorn. Bruch am unteren Ende des Oberschenkelknochens. 48. Linkes Knie. Aussenseitliche Aufnahme. Derselbe Fall wie No. 47. 49. Linker Unterschenkel. Aufnahme von hinten. Bruch am oberen Ende des Schienbeines. 50. Rechter Unterschenkel. Aufnahme von hinten. Bruch am unteren Drittel des Schienbeines und der Fibula. 51. Rechter Unterschenkel. Innenseitliche Aufnahme. Derselbe Fall wie No. 50. 52. Linker Unterschenkel. Aufnahme von hinten. Bruch der Tibia und der Fibula am unteren Drittel. 53. Linker Unterschenkel. Aussenseitliche Aufnahme. Alter Bruch der Tibia und der Fibula am unteren Drittel. 54. Linker Unterschenkel. Aufnahme von hinten. Derselbe Fall wie Nr. 53. 55. Linker Fuss. Aufnahme von unten. Bruch des I. Metatarsalknochens und der Gelenkpartie des I. Keilbeines infolge eines Geschosses. Abnahme eines Stückes des I. Metatarsalknochens. 56. Linker Unterschenkel. Aufnahme von hinten. Resektion des unteren Drittels der Fibula, infolge Osteochondrom. Regeneration des resecierten Stückes, welches viel durchlässiger als der frühere Knochen erscheint. 57. Rechter Fuss. Seitliche Aufnahme. Bruch der Tibiotarsalgelenkknochen infolge eines Geschosses. Ankylose. 58. Linker Ellenbogen. Aufnahme von hinten. Luxation des Ellenbogengelenkes und Abfall einiger Stücke des Kondylus und Epikondylus. 59. Linker Ellenbogen. Aufnahme von aussen und hinten. Luxation des Vorderarms nach hinten und aussen. Bruch des Epikondylus und des Kondylus. 60. Linker Ellenbogen. Innenseitliche Aufnahme. Derselbe Fall wie No. 59. 61. Linker Ellenbogen. Innenseitliche Aufnahme. Luxation nach hinten des Vorderarmes. Bruch des Kondylus und Epikondylus. 62. Rechtes Knie. Aussenseitliche Aufnahme. Veraltete Luxation. 63. Rechtes Knie. Aufnahme von hinten. Derselbe Fall wie No. 62. 64. Linker Ellenbogen. Seitliche Aufnahme. Ankylose. 65. Rechte Hand. Volaraufnahme. Chronisches Oedem. Osteitis an den Carpal-, Metacarpal- und Fingerknochen. 66. Linke Schulter. Aufnahme von hinten. Osteitis an der Epif. sup. hum. 67. Resecierter Humeruskopf des vorigen Falles No. 66. Zwei Aufnahmen: 1. Ganzer Kopf, 2. derselbe in drei Fragmenten. 68. Becken. Aufnahme von hinten. (Mädchen, 8 Jahre alt.) Osteitis rarefaciens am Femurhalse mit Atrophie des Kopfes: Luxation. 69. Becken. Aufnahme von hinten, derselbe Fall wie No. 68, 3 Jahre später. 70. Linker Fuss. Aufnahme von unten. Osteitis rarefaciens des Würfelbeines. 71. Linke Schulter. Aufnahme von hinten. Osteomyelitis des oberen Humerusendes. 72. Linker Vorderarm. (Knabe, 13 Iahre alt.) Aufnahme von hinten. Osteomyelitis cron. radii. 73. Linker Oberschenkel. (Knabe, 15 Jahre alt.) Aussenseitliche Aufnahme. Osteomyelitis des Oberschenkels. Sequester, Veralteter Bruch. 74. Rechter Unterschenkel. Aufnahme von hinten. Osteomyelitis der Tibia. 75. Rechter Unterschenkel. Aussenseitliche Aufnahme. Osteomyelitis der Tibia am unteren Drittel. 76. Rechte Hand. (Knabe, 7 Jahre alt.) Volarseite. Caries tuberc. an der 1. Phalanx des kleinen Fingers. 77. Linke Hand. (Knabe, 7 Jahre alt.) Volarseite. Osteoarthritis tuberc. des Handgelenkes. 78. Linker Ellenbogen. Innenseitliche Aufnahme. Arthritis tuberculosa. 79. Linker Ellenbogen. Innenseitliche Aufnahme. Arthritis tuberc. des Ellenbogens Caries am Radius. 80. Wirbelsäule. (Mädchen, 8 Jahre alt.) Aufnahme von hinten. Pottsche Krankheit in

der Lendengegend. 81. Becken Aufnahme von hinten. Dieselbe Patientin von No. 80. Arthritis tuberc. coxo femur. links. 82. Linkes Knie. Aussenseitliche Aufnahme. Arthritis tuberculosa 83. Linkes Knie. Aufnahme von hinten. Osteo Arthritis tuberc. 84. Rechtes Knie. Aufnahme von hinten. Normales Knie von dem Patienten von No. 83. 85. Linker Fuss. (Mädchen, 8 Jahre alt.) Innenseitliche Aufnahme. Arthritis tibio-tarsale tuberculosa. 86. Linker Fuss. Aufnahme von hinten. Derselbe Fall wie No. 85. 87. Rechter Fuss. Innenseitliche Aufnahme. Normal. Dieselbe Patientin wie No. 85 und 86. 88. Linker Fuss. (Mädchen, 3 Jahre alt.) Innenseitliche Aufnahme. Arthritis tuberc. tibio tarsalis. 89. Rechte Hand. Volarseite. Trepanation der 1. Phalanx des Mittelfingers infolge Caries tuberc. 90. Rechte Hand. Volarseite. Caries tuberculosa des III. Metacarp. Ausschnitt des Kopfes dieses Knochens. 91. Rechter Ellenbogen. Aussenseitliche Aufnahme. Arthritis tuberc. Resektion. 92. Pathologisches Stück. Oberes Ende eines rechten Schenkelknochens mit Osteitis tuberc. behaftet, von einer Resektion herrührend. 93. Linke Hand. Volarseite. Rheumatismus chron. Eberdenknoten. 94. Rechter Fuss. Aufnahme von unten, chron. Rheumatismus. 95. Rechtes Knie. Aufnahme von hinten. Hydroartrose. 96. Linke Hand. (Mädchen, 14 Jahre alt.) Volarseite. Dyskondroplasie. 97. Rechter Fuss. Seitliche Aufnahme. Dyskondroplasie, derselbe Fall wie No. 96. 98. Linke Hand. (Knabe, 4 Jahre alt.) Volarseite. Rhachitis Exostose an den Metacarpalknochen. 99. Thorax. Aufnahme von hinten zu demselben Fall wie No. 98. Exostose an der linken Seite der Humeri. Links oben ist der Schatten eines am Halse hängenden Bleiplättchens zu sehen. 100. Becken. Aufnahme von hinten zu demselben Fall wie No. 98 u. 99. Exostose an beiden Oberschenkelknochen. 101. Becken. (Knabe, 9 Jahre alt.) Aufnahme von hinten. Osteoatrophie infolge einer Kinderlähmung am rechten Oberschenkel. 102. Unterschenkel. Aufnahme von hinten. (Mädchen, 14 Jahre alt.) Der rechte Unterschenkel mit Osteoatrophie infolge einer Kinderlähmung. Linke Extremität normal. 103. Linker Unterschenkel. Aussenseitliche Aufnahme. Osteoporose der Tibia. 104. Überzählige Zähne. Aufnahme von hinten. Oberkiefer. (Knabe, 7 Jahre alt.) 105. Linke Hand. (Knabe, 3 Jahre alt.) Volarseite. Polydactylie. 106. Rechter Ellenbogen. Innenseitliche Aufnahme. Angeborene Deformität. 107. Becken-(Mädchen, 3 Jahre alt.) Aufnahme von hinten. Angeborene Luxation, an dem coxo-femoralen Gelenke links. 108. Linker Fuss. Aufnahme von unten. Pes varus. 109. Rechter Fuss. Innenseitliche Aufnahme. Plattfuss. 110. Linker Fuss. Aussenhintere Aufnahme. Pes equinus. 111. Linker Fuss. Derselbe Fall wie No. 110. Innenseitliche Aufnahme. 112. Rechte Hand. (Mann, 25 Jahre alt.) Volarseite. Normal. 113. Rechte Hand. (Frau, 26 Jahre alt.) Volarseite. Normal. 114. Linke Hand. Volarseite. (Mann, 35 Jahre alt.) Normal. 115. Linke obere Extremität. (Mädchen, 3 Jahre alt.) Hintere Aufnahme. Normal. 116. Rechter Ellenbogen. Aussenhintere Aufnahme. Normal. Expositionszeit 30 Sekunden. 117. Rechter Ellenbogen. Aussenhintere Aufnahme. Normal. Expositionszeit 20 Sekunden. 118. Wirbelsäule. Aufnahme von hinten. Normal. 119. Becken. (Kind, 5 Jahre alt.) Aufnahme von hinten. Normal. 120. Becken. (Kind, $3^1/_2$ Jahre alt.) Aufnahme von hinten. Normal. 121. Becken. (Frau, 19 Jahre alt.) Normal. 122. Rechtes Knie. Aussenseitliche Aufnahme. Normal. 123. Linker Unterschenkel und Fuss. Aussenseitliche Aufnahme. Normal. Durch die Kleidung und Schuhwerk aufgenommen. 124. Rechter Fuss. (Knabe, 4 Jahre alt.) Innenseitliche Aufnahme. Normal. 125. Rechter Fuss. (Mann, 25 Jahre alt.) Aussenseitliche Aufnahme. Normal. 126. Linker Fuss. (Knabe, 12 Jahre alt.) Innenseitliche Aufnahme. Normal.

IV. Krankheiten des Thorax.

127. Thorax. (Mädchen, 7 Jahre alt.) Aufnahme von hinten. Normal. 128. Thorax. (Mädchen, 14 Jahre alt.) Aufnahme von hinten. Leichte Kongestion an beiden Lungenspitzen. 129. Thorax. (Frau, 22 Jahre alt.) Aufnahme von hinten. Lungentuberkulose. Kongestion der rechten und der Spitze der linken Lunge. 130. Thorax. (Mann, 45 Jahre alt.) Aufnahme von hinten. Lungentuberkulose in der 3. Periode. Caverne in der rechten Lunge. 131. Thorax. (Knabe, 22 Monate alt.) Aufnahme von hinten. Lungentuberkulose Caverne in der rechten Lunge. 132. Thorax. Aufnahme von hinten. Lungentuberkulose Eiteransammlung der Pleura. 133. Thorax. Aufnahme von hinten. Ektasie der Brustaorta. 134. Thorax. Aufnahme von hinten. Aneurysma der Brustaorta. 135. Thorax. Aufnahme von hinten. Aneurysma der Brustaorta. 136. Thorax. Aufnahme von hinten. Aneurysma der Brustaorta.

V. Steine im Harnapparat.

137. Nierengegend. Bauchaufnahme. Nierenstein rechts, bestehend aus Phosph. bas. calc. Gewicht: 8 g. 138. Nierengegend. Rückenaufnahme. Nierenstein links aus Phosph. bas. cal. Gewicht: 14 g. 139. Nierengegend. Rückenaufnahme. Ansammlung von Konkrementen in der rechten Niere, bestehend aus Phosph. calc. und geringen Mengen oxalat und carbonat calc. 140. Nierengegend. Rückenaufnahme. Fünf Konkremente in der rechten Niere. Die Patientin ist nicht operiert worden, jedoch stiess dieselbe spontan einen Nierenstein aus, im Gewichte von 0,55 g., aus Calciumoxalat bestehend. 141. Nierengegend. Rückenaufnahme. Konkret in der linken Niere, bestehend aus calc. oxal. mit einer

dünnen, äusseren Schicht aus calc. phosph. bibas. Gewicht: 4 g. 142. Nierengegend. Bauchlage. Drei kleine Steine in der linken Niere. Die Patientin ist nicht operiert worden. 143. Nierengegend. (Knabe 7 Jahre alt.) Rückenlage. Konkrement in der rechten Niere. Nicht operiert. 144. Nierengegend. Rückenlage. Zwei Steine in der rechten Niere und einer in der linken. Ohne operativen Eingriff. 145. Nierengegend. Bauchlage. Derselbe Fall wie No. 144. 146. Nierengegend. Rückenlage. Normal. Dieser Fall wurde einer Röntgenstrahlenprüfung unterworfen zur Klarlegung des event. Vorhandenseins eines Steines in der rechten Niere. Das Ergebnis widersprach der Vermutung. 147. Becken. (Knabe, $9^1/_2$ Jahre alt.) Rückenaufnahme. Zwei Blasensteine. 148. Becken. (Knabe, 6 Jahre alt.) Rückenaufnahme. Ein Blasenstein. 149. Becken. (Mann, 26 Jahre alt.) Rückenaufnahme. Blasenstein. 150. Isolierte Nierensteine. Vergleichendes Studium, bezüglich des Durchdringlichkeitsvermögens der Röntgenstrahlen, je nach ihrer Zusammensetzung.

In der **Litteraturauslage** waren fast alle in deutscher Sprache erschienenen **Publikationen**: Lehrbücher, Atlanten und die Zeitschrift vertreten. Auch englische und französische Verleger hatten Litteratur ausgestellt.

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Aus dem physikalischen Institut der Universität Bern.

Beziehungen zwischen der chemischen Wirkung der aus einer Röntgenröhre austretenden Strahlung zur Wirkung des Lichtes auf dieselbe Bromsilbergelatine.

Von

Dr. phil. **Frida Hansmann** in Leipzig.

In einer sehr interessanten Arbeit hat Precht[1]) das Gesetz der photographischen Wirkung der Röntgenstrahlen untersucht und auf die zahlreichen Fehlerquellen hingewiesen, welche derartige Untersuchungen erschweren. Precht suchte mit grosser Sorgfalt diese Fehlerquellen zu vermeiden und leitete aus seinen Versuchen das wichtige Resultat ab, „dass die Schwärzung (der photographischen Platte) um gleichviel zunimmt, wenn die zugeführten Energiemengen wie die Quadrate der natürlichen Zahlenreihe wachsen."

Von der Gesamtstrahlung der Röntgenröhre liess Precht nur einen kleineren Teil, welcher durch ein 10 cm langes Bleirohr von 2 cm Durchmesser hindurchging, zur Wirkung kommen.

Uns war es nun darum zu thun, die Wirkung der Gesamtstrahlung einer Röntgenröhre samt allen ihren Nebenumständen, messend zu vergleichen mit der Wirkung des Lichtes auf dieselbe Plattensorte, und zwar unter denselben Umständen, unter welchen der Praktiker dieselbe täglich benutzt.

Wir haben daher zuerst die Wirkung des Lichtes auf eine bestimmte Plattensorte (Lumière) gemessen und darauf die Strahlung der Röhre auf die gleiche Plattensorte wirken lassen.

Zur Bestimmung des ausgeschiedenen Silbers benutzten wir die allerdings zeitraubende chemische Methode, weil die bequemere optische Methode nur bis zu einer gewissen Grenze brauchbar ist. Wir benutzten daher die von uns durch Einführung der Massanalyse vereinfachte Methode, deren sich Hurter und Driffield[2]) bedient hatten.

Die lichtempfindliche Platte wurde exponiert, darauf entwickelt, fixiert und ausgewaschen. Sodann wurde die Schicht von der Platte abgelöst, indem sie in mit einigen Tropfen Flusssäure angesäuertes Wasser gebracht wurde; darauf wurde sie mittels einer Kamelhaarbürste in ein kleines Becherglas gebracht, mit destilliertem Wasser ausgewaschen und hierauf getrocknet. Jetzt erfolgte der Zusatz einer kleinen Dosis starker Salpetersäure, die sowohl die zur Verflüssigung der Gelatine ausreichende Wärme erzeugt, als auch das metallische Silber auflöst. Nach völlig beendeter Auflösung, zu welcher noch ein Wärmebad benutzt ward, wurde Wasser zusammen mit einer zum Fällen der ganzen Silbermenge ausreichenden Dosis Salzsäure zugesetzt. Die Flüssigkeit blieb nun in dem Wasserbade, bis sich der Niederschlag vo ständig abgesetzt hatte und die darüber stehende Flüssigkeit vollständig klar war Gelegentliches Umrühren beförderte den Prozess. Dann wurde das Chlorsilber filtriert, ausgewaschen, getrocknet und in einen gewogenen Porzellan-Schmelztiegel gebracht; das Filter wurde verbrannt. Nachdem der Tiegel abgekühlt war, wurden zur Filterasche einige Tropfen Salpetersäure zugesetzt, um das reduzierte Silber aufzulösen, und durch weiteren Zusatz eines Tropfens Salzsäure führte man dasselbe in Chlorid über. Die Feuchtigkeit wurde durch behutsames Erwärmen des Tiegels, wobei sorgsam ein Verspritzen verhütet wurde, ausgetrieben und dann die Temperatur so gesteigert, dass das Silberchlorid bis zum Schmelzpunkt gelangte. Das Silberchlorid wurde nun gewogen und auf Silber zurückgerechnet.

[1]) Precht, Gesetz d. photogr. Wirkung d. Röntgenstrahlen. Archiv für Photogr. I, Seite 11 ff.

[2]) Hurter und Driffield, Das latente Bild und seine Entwickelung. Jahrbuch für Photographie 1899, Seite 193 ff.

Diese Methode versuchten wir durch eine weniger zeitraubende zu ersetzen und wählten dazu die massanalytische Methode.

Bekanntlich beruht die genaueste massanalytische Methode zur Bestimmung des Silbers auf folgendem Verfahren. Zu der in einem Kölbchen befindlichen, mit Salpetersäure angesäuerten Silberlösung setzt man einige Kubikcentimeter Eisenalaunlösung und lässt nun unter fortwährendem Umschütteln aus einer Bürette so lange Rhodanammoniumlösung von bekanntem Titre zufliessen, bis die durch das Einträufeln der Lösung entstehende rote Farbe nicht mehr verschwindet.

Herstellung der angewandten Lösungen.

1. Herstellung der Normalsilberlösung.

Soll die Methode zuverlässige Resultate geben, so ist vor allem eine genau bestimmte Normalsilberlösung nötig, mit Hilfe deren dann der Titre der Rhodanammoniumlösung festgestellt und regelmässig kontrolliert wird. Wir verwendeten daher ganz besondere Sorgfalt auf die Herstellung dieser Lösung und verwahrten dieselbe (obgleich uns natürlich bekannt ist, dass Silbernitrat nur indirekt lichtempfindlich ist) in einer dunklen Flasche mit sorgfältig eingetriebenem Glasstöpsel. Um eine etwaige Verdampfung und dadurch bedingte Änderung des Titres zu verhüten, wurde die Flasche in einem kühlen Raume aufbewahrt.

Auf einer feinen Wage wurde durch Borda-Wägung (um die Wirkung einer eventuellen Ungleicharmigkeit der Wage zu eliminieren) chemisch reines Silber, welches wir der Güte des Herrn Dr. Liechti, Direktor der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt und Eidgenössischer Münz-Essayeur, verdankten, genau gewogen. Die Wägungen wurden nach der Bordamethode ausgeführt und auf den leeren Raum reduziert. Das Gewicht des Silbers betrug 2,04568 g. Dasselbe wurde in verdünnter Salpetersäure durch Erhitzen aufgelöst und die Lösung so lange im Sieden erhalten, bis jede Spur von roten Dämpfen verschwunden war. Diese Lösung wurde mit destilliertem Wasser so weit verdünnt, dass im Kubikcentimeter genau 2 mg metallisches Silber enthalten waren, und zwar geschah das in einem Literkolben, welcher durch Auswägen auf einer noch Milligramm angebenden grossen Wage verifiziert worden war. Auch die benutzten Büretten wurden dann auf den verifizierten Literkolben eingestellt.

2. Herstellung der Indikatorlösung.

Chemisch reines Eisenalaun wurde pulverisiert und in einer Flasche mit destilliertem Wasser übergossen. Durch Umschütteln und Stehenlassen erzeugte man eine kalt gesättigte Lösung, so dass am Boden eine Schicht ungelösten Eisenalauns zurückblieb.

3. Herstellung der Rhodanammoniumlösung.

Chemisch reines Rhodanammonium wurde in destilliertem Wasser gelöst und die Konzentration so bemessen, dass beim Titrieren 20 ccm Normalsilberlösung ebenfalls 20 ccm Rhodanammoniumlösung beanspruchen. Es entspricht daher 1 ccm Rhodanammoniumlösung 2 mg metallisches Silber.

Um einen Begriff über die Art und Weise zu geben, in welcher die Titrestellung für alle Versuche gemacht wurde, folge hier die erste, deren Resultat bei der später folgenden experimentellen Entscheidung über die zu wählende Methode verwandt wurde.

Titrestellung.

Es entsprechen $AgNO_3$ Lösung	NH_4CNS Lösung	Redukt. Faktor	Δ	Δ^2
19,9 ccm „	20,0 ccm „	1,0553	— 0,0005	0,00000025
19,15 „ „	20,2 „ „	1,0548	— 0,0010	0,00000100
19,95 „ „	21,15 „ „	1,0601	+ 0,0043	0,00001849
20,45 „ „	21,55 „ „	1,0538	— 0,0020	0,00000400
19,6 „ „	20,73 „ „	1,0576	+ 0,0018	0,00000324
20,2 „ „	21,3 „ „	1,0545	— 0,0013	0,00000169
21,5 „ „	22,68 „ „	1,0549	— 0,0009	0,00000081
	Arithmet. Mittel =	1,0558	$\Sigma \Delta^2$ =	0,00002948

Der wahrscheinliche Fehler betrug also

$$f = \pm 0{,}67 \sqrt{\frac{0{,}00002948}{42}} = \pm 0{,}00056.$$

Demnach entsprechen 100 ccm unserer Silberlösung

105,58 $\pm$ 0,000056 ccm Rhodanammoniumlösung.

Wir wenden uns nun der Diskussion der Methode zu. Um das auf einer belichteten, entwickelten und fixierten Platte ausgeschiedene Silber auf massanalytischem Wege zu bestimmen, kann man zwei Wege einschlagen. Das erste Verfahren ist dieses: Man löst die das Silber enthaltene Gelatineschicht durch Einlegung in mit Flusssäure angesäuertes Wasser ab, spült dieselbe in einem Becherglas und wäscht sie mit destilliertem Wasser so lange aus, bis das Waschwasser blaues Lackmuspapier nicht mehr rötet. Darauf bringt man die abgelöste Schicht in einen Porzellantiegel, trocknet zunächst im Wasserbad, erhitzt sie dann stark über einer Bunsenflamme, zuletzt unter Zusatz von einigen Kryställchen Ammoniumnitrat, bis zur vollständigen Zerstörung der organischen Substanz. Nach dem Erkalten löst man das im Tiegel zurückbleibende Silber in überschüssiger Salpetersäure, verdünnt in einem Kölbchen mit destilliertem Wasser, und bestimmt das gelöste Silber mit Rhodanammoniumlösung in beschriebener Weise. Dieses Verfahren ist das umständlichere und wir versuchten daher die Gelatineschicht ohne vorhergehende Zerstörung der organischen Substanz durch Erhitzen in konzentrierter Salpetersäure zur klaren Lösung zu bringen. Es erübrigt nun, durch Versuche festzustellen, welche von beiden Methoden am geeignetsten ist zur quantitativen Silberbestimmung.

Versuch.

Eine 18/24 Lumière-X-Platte wurde in der Dunkelkammer durch eine Gasflamme ca. 5 Sekunden lang aus einer Entfernung von 1 m belichtet. Während der Belichtung wurde die Platte so bewegt, dass alle Punkte derselben gleich viel Licht erhielten. Die Platte wurde mit Hydrochinon-Pottasche bei 18° C. vier Minuten lang entwickelt, fixiert, gewaschen und getrocknet. Nun wurde die getrocknete Platte mit einem Diamant in zwei gleich grosse Hälften zerschnitten und die abgelösten Schichten nach Methode I und II behandelt.

Methode I.

Das Verfahren bis zur Verbrennung der Schicht ist schon oben beschrieben worden. Der Rückstand der veraschten Schicht wurde in einem Erlenmeyer-Kolben mit ca. 30 ccm konzentrierter Salpetersäure vom specifischen Gewicht 1,2 so lange gekocht, bis keine roten Dämpfe mehr sichtbar waren. Diese Lösung wurde nun ungefähr auf das sechsfache mit destilliertem Wasser verdünnt und dann noch ca. 10 Minuten lang im Sieden erhalten. In der Lösung war noch eine leichte Trübung vorhanden, welche Silber enthalten konnte, das beim Titrieren nicht zur Wirkung gelangt war; deshalb wurde die Lösung filtriert und das Filter wiederholt mit destilliertem Wasser nachgespült. Nachdem die filtrierte Lösung auf Zimmertemperatur abgekühlt worden war, wurde sie mit Rhodanammonium titriert, wobei sich ergab:

Gebraucht wurden Rhodanammoniumlösung	75,40	ccm	Silberlösung
zurücktitrierte Silberlösung	0,60	„	„
75,4 ccm Rhodanammoniumlösung sind äquivalent =	71,40	„	„
zurücktitriert —	0,60	„	„
bleiben =	70,80	„	„

Diese entsprechen 141,60 mg Silber.

Der abfiltrierte Rückstand der Lösung wurde mit dem Filter getrocknet, dann mit demselben in einem Porzellantiegel verbrannt und mit etwa 5 ccm konzentrierter Salpetersäure 10 Minuten ausgekocht. Die Lösung wurde mit Wasser auf etwa 60 ccm verdünnt und mit Rhodanammonium titriert. Dabei ergab sich:

Verbrauchte Rhodanammoniumlösung . . . = 2,35 cbm Silberlösung
zurücktitrierte Silberlösung . . . . 0,55 „ „
2,35 ccm Rhodanammoniumlösung entsprechen = 2,23 „ „
zurücktitriert — 0,55 „ „
bleiben = 1,68 „ „

Dem entsprechen 3,36 mg Silber.

Es enthielt somit die Lösung . . . . = 141,60 mg Silber
Es enthielt somit die Trübung . . . . = 3,36 „ „
Es wurden also gefunden in der einen Plattenhälfte = 144,96 mg Silber.

Methode II.

Die abgelöste Schicht der anderen Plattenhälfte wurde noch nass in einen Erlenmeyer-Kolben gebracht, nach sorgfältigem Abspülen mit destilliertem Wasser mit ca. 30 ccm reiner Salpetersäure vom specifischen Gewicht 1,2 übergossen und erhitzt, bis keine roten Dämpfe mehr nachweisbar waren. Danach wurden etwa 100 ccm destilliertes Wasser zugesetzt und die Lösung 5 Minuten lang im Sieden erhalten. Nachdem dieselbe nun auf Zimmertemperatur abgekühlt worden war, wurde sie titriert. Dabei ergab sich:

Verbrauchte Rhodanammoniumlösung . . . . . 78,10 ccm
zurücktitrierte Silberlösung . . . . = 1,80 „
78,10 ccm Rhodanammoniumlösung entsprechen = 73,96 „ Silberlösung
zurücktitriert — 1,80 „ „
bleiben . 72,16 ccm Silberlösung.

Diese entsprechen 144,32 mg Silber in der anderen Plattenhälfte.

Es ergab also Methode I für die eine Plattenhälfte . = 144,96 mg Silber
„ „ „ „ II für die andere Plattenhälfte = 144,32 „ „
Differenz = 0,64 mg Silber.

Diese Differenz von ca. 0,5 mg liegt innerhalb der Fehlergrenze und es konnte daher die einfachere Methode II für alle folgenden Bestimmungen mit vollem Zutrauen benutzt werden.

Wahl des Entwicklers und der Platten.

Man weiss, dass jeder Entwickler schliesslich auch das unbelichtete Bromsilber angreift; es handelt sich also darum, Entwickler, Entwicklungsdauer und Plattensorte so zu wählen, dass dieser Fehler verschwindet oder doch möglichst klein wird. Nach den Versuchen von Hurter und Driffield[1]) greift der Eisenoxalatentwickler das unbelichtete Bromsilber am wenigsten an; ferner hat derselbe den Vorteil, infolge seiner gelb-roten Farbe die Platte während der Entwicklung vor Spuren von aktinischem Licht, welches etwa von der roten Lampe kommen konnte, zu schützen. Wir wählten aus diesen Gründen die von Hurter und Drieffield[2]) angegebene Normalformel für Eisenoxalat. Die Lösungen hatten folgende Zusammensetzung:

Lösung A.		Lösung C.	
Kaliumoxalat . . .	1 Teil	Bromkalium . . .	1 Teil
Wasser	4 Teile	Wasser	100 Teile
Lösung B.		Man nehme von:	
Eisensulfat	1 Teil	A	100 Teile
Citronensäure . . .	0,01 Teil	B	25 Teile
Wasser	3 Teile	C	10 Teile

Wir nahmen zu jeder Platte frischen Entwickler und setzten denselben natürlich erst direkt vor dem Gebrauch zusammen.

---

[1]) Hurter und Driffield, Das latente Bild und seine Entwicklung, Eders Jahrbuch 1899, S. 195.
[2]) loc. cit. S. 222.
[3]) Diese Platte hatte einen Plattenfehler.

Die Entwicklungen wurden stets bei 18° C und in bedeckter Schale vorgenommen.

Nachdem wir uns somit für einen bestimmten Entwickler entschieden hatten, handelte es sich darum, eine Plattensorte zu wählen, deren unbelichtete Emulsion von diesem Entwickler innerhalb einer gewissen Zeit möglichst wenig angegriffen wird.

Drei Plattensorten wurden den folgenden Versuchen unterworfen. Die unbelichteten Platten wurden je 5, 10 und 15 Minuten in bedeckter Schale entwickelt, fixiert und gewaschen, dann wurde die ausgeschiedene Silbermenge nach der eben mitgeteilten Methode bestimmt. Dabei wurde erhalten:

a) Schleussnerplatten (gelb), 13/18. Emulsionsnummer 6674.

Platte I,	Entwicklungsdauer	5 Minuten,	ausgesch. Silbermenge	6,83 mg
„ II,	„	10 „	„ „	14,45 „
„ III,	„	15 „	„ „	21,68 „

b) Jouglaplatten, 13/18. Emulsionsnummer 4218.

Platte I,	Entwicklungsdauer	5 Minuten,	ausgesch. Silbermenge	1,35 mg
„ II,[3])	„	10 „	„ „	3,70 „
„ III,	„	15 „	„ „	4,49 „

c) Lumièreplatten, 13/18. Emulsionsnummer 11085.

Platte I,	Entwicklungsdauer	5 Minuten,	ausgesch. Silbermenge	0,38 mg
„ II,	„	15 „	„ „	0,97 „

Auffallend war die geringe Beständigkeit der sonst so vorzüglichen Schleussnerplatten und es ist daher wohl anzunehmen, dass diese Erscheinung an die betreffende (vielleicht alte) Emulsionsnummer geknüpft war. Immerhin entschlossen wir uns für die Lumièreplatten, deren gute Eigenschaften uns auch aus anderen photographischen Versuchen bekannt waren.

Wahl der Lichtquelle.

Die Hefnerlampe hat bei allen ihren guten Eigenschaften den Nachteil, durch den geringsten Luftzug sehr leicht bewegt zu werden. Wir haben daher, wie schon Scheiner[1]) bei Konstruktion seines Universal-Sensitometers die Amylacetatlampe durch eine Benzinlampe ersetzt. Natürlich war diese mit den nötigen Einrichtungen versehen, um die Flammenhöhe konstant zu erhalten.

Zunächst wurde diese Benzinlampe mit der Hefnerlampe messend verglichen, um später alle Belichtungen in Hefnerkerzen ausdrücken zu können.

Bestimmung des Reduktionsfaktors zwischen Benzin- und Hefnerlampe.

Um die Belichtungen direkt in Meterkerzen zu erhalten, wurde der Balg eines photographischen Apparats so weit ausgezogen, dass die Objektivöffnung genau 90 cm von der Mattscheibe entfernt war, und 10 cm von der Öffnung wurde die Lampe aufgestellt. Die Wand hinter der Lichtquelle ward mit einem schwarzen Tuch verhängt und der weisse Porzellancylinder der Benzinlampe wurde mit einem schwarzen Pappcylinder bedeckt, um etwaige Reflexionswirkungen desselben zu vermeiden. — Die Entwicklungsdauer betrug 5 Minuten.

I. Versuch, Belichtung jedesmal 30 Sekunden, die Zeit wird mit dem Metronom bestimmt.

a) Hefnerlampe	ausgeschiedenes Silber . . .	88,8 mg
b) Benzinlampe	„ „ . . .	84,9 „

Reduktionsfaktor 1,0452.

II. Versuch, Belichtung jedesmal 20 Sekunden.

a) Hefnerlampe	ausgeschiedenes Silber . . .	86,6 mg
b) Benzinlampe	„ „ . . .	82,3 „

Reduktionsfaktor 1,0528.

Der Mittelwert aus beiden Werten beträgt 1,0485, und dieser wurde fortan zur Reduktion angewandt.

---

[1]) Zeitschrift für Instrumentenkunde, 1894.

Verhalten der Lumièreplatten (blau) gegenüber den Lichtstrahlen und den Röntgenstrahlen.

I. Verhalten gegenüber den Lichtstrahlen.

Zu diesen und den folgenden Versuchen bezogen wir von Gebrüder Lumière-Lyon zwölf Dutzend 13/18 Platten von der Emulsionsnummer 12582, die vollständig schleierfrei waren. Um das Verhalten dieser Plattensorte gegenüber den Lichtstrahlen zu untersuchen, wurden die Platten in die Kassette einer grossen Reproduktions-Kamera eingeschoben. Das Objektivbrett wurde entfernt, der Balg genau auf 90 cm ausgezogen und 10 cm von der Öffnung die Benzinlampe gestellt. Hinter der Benzinlampe befand sich, um Reflexionen zu vermeiden, ein mattschwarzer Hintergrund, ebenso war der Porzellancylinder der Benzinlampe mit schwarzem Papier umhüllt. Das Ganze befand sich in einem gänzlich dunklen Raum.

Der Gehilfe verschloss die Öffnung, durch welche die Lichtstrahlen zur Platte gelangten, durch ein Aluminiumblech, dann wurde der Deckel der Kassette gehoben und darauf zog der Gehilfe mit dem hörbaren Schlagen eines Metronoms das Blech weg, so dass die Strahlen die Platte unbehindert trafen. Nach bestimmter Zeit wurde das Blech wieder vor die Öffnung geschoben, der Kassettendeckel geschlossen und darauf die Platte sofort entwickelt.

Alle Entwicklungen dauerten 5 Minuten, die Platten wurden darauf fixiert, ausgewaschen und die Menge des ausgeschiedenen Silbers quantitativ bestimmt. Es ergab sich nun für die Belichtungszeiten von $t = 10$ Sek. bis 2400 Sek. folgende Reihe:

t	Beobachtete Reihe.					Beob. Reihe reduz. auf Sek.-Meter-Kerzen.			
10	Sek.	ausg.	Ag	72,3	mg	ausg.	Ag	77,2	mg
20	„	„	„	79,2	„	„	„	84,5	„
30	„	„	„	85,9	„	„	„	91,7	„
40	„	„	„	90,6	„	„	„	96,8	„
50	„	„	„	94,5	„	„	„	100,9	„
60	„	„	„	98,9	„	„	„	105,6	„
120	„	„	„	102,8	„	„	„	109,7	„
180	„	„	„	104,6	„	„	„	111,6	„
240	„	„	„	103,7	„	„	„	110,8	„
300	„	„	„	103,5	„	„	„	110,5	„
600	„	„	„	100,9	„	„	„	107,7	„
1200	„	„	„	99,2	„	„	„	105,9	„
2400	„	„	„	97,0	„	„	„	103,6	„

Wir haben demnach bei $t = 10$ Sekunden den Minimalwert, bei $t = 180$ Sekunden den Maximalwert der Reihe, von hier ab nimmt sie allmählich und sehr langsam ab, es tritt demnach bei $t = 180$ Sekunden die Solarisation ein.

Für die Beziehung zwischen der Menge des ausgeschiedenen Silbers zur Belichtungsdauer haben wir drei Formeln untersucht[1]):

1. Die dem Bunsen-Roscoeschen Gesetz entsprechende Formel:

$$M_{\mathrm{I}}\, t_{\mathrm{II}}^{C} = M_{\mathrm{II}}\, t_{\mathrm{I}}^{C}$$

worin

M_{I} und M_{II} die Mengen des ausgeschiedenen Silbers,

t_{I} und t_{II} die Belichtungszeiten mit einer konstanten Lichtquelle aus gleicher Entfernung und C eine Constante ist.

[1]) Precht, Neue Untersuchungen über die Gültigkeit des Bunsen-Roscoeschen Gesetzes bei Bromsilbergelatine. Archiv f. wissenschaftliche Photographie, I. Band, 1899, S. 14.

Wir haben dabei stets statt der optischen Dichte des Silberniederschlags die quantitativ bestimmte Silbermenge in mg gesetzt.

2. Die Formel von Hurter und Driffield:

$$M = \gamma \log (J.t + b)$$

worin

M die ausgeschiedene Silbermenge,
γ und C zwei Konstante und
$J.t$ die Belichtung (Produkt aus Lichtstärke und Belichtungsdauer) ist.

Da J immer die Strahlung der Hefnerlampe bedeutet, wird $J = 1$ gesetzt.

3. Die Formel von Abney:

$$M = \gamma_a \log^2 (J.t + C_a)$$

worin

M und $J.t$ die entsprechende Bedeutung, wie in der Formel von Hurter und Driffield, haben und γ_a und C_a wieder zwei Konstante sind.

Anwendung der Formeln auf unsere beobachtete Reihe.

1. Formel von Bunsen-Roscoe.

Precht[1]) verlangt zur Erzielung genauer Resultate, dass folgende Bedingungen erfüllt sind:

1. Verwendung eines gleichmässigen lichtempfindlichen Materials und schneller Verbrauch desselben.
2. Die Lichtstärke darf nur durch Änderung des Abstandes der strahlenden Quelle von der empfindlichen Schicht variiert werden.
3. Die Entwicklung muss in einer reduzierenden Flüssigkeit von konstanter chemischer Zusammensetzung und konstanter Temperatur stets gleich lange Zeit fortgesetzt werden.
4. Die Bromsilberschicht muss bis zur Schwelle vorbelichtet sein.

Von diesen Bedingungen waren 1, 3 und 4 erfüllt. Die zweite Bedingung konnte nicht eingehalten werden, weil wir keinen genügend grossen, reflexfreien Raum zur Verfügung hatten.

Wir wenden uns nunmehr der Anwendung der Bunsen-Roscoeschen Formel auf unsere Beobachtungsresultate zu. Die Formel lautet, wie oben angegeben:

$$M_I \, t_{II}^C = M_{II} \, t_I^C. \tag{1}$$

Wir berechnen nun die Konstante C aus dem Minimalwert M_I und dem Maximalwert M_{II} der beobachteten Reihe (für diese gilt uns natürlich diejenige, welche die ausgeschiedenen Silbermengen in Sekundenmeterkerzen angiebt), also aus den Werten, welche die Exposition $t_I = 10$ Sek. und $t_2 = 180$ Sek. an ausgeschiedenem Silber ergab. Wir haben somit folgende Werte zum Einsetzen in unsere Formel:

$$M_I = 77{,}2 \text{ mg} \qquad t_I = 10 \text{ Sek.}$$
$$M_{II} = 111{,}6 \text{ „} \qquad t_{II} = 180 \text{ „}$$

Die Formel für C lautet nach (1):

$$C = \frac{\log M_{II} - \log M_I}{\log t_{II} - \log t_I}.$$

Setzen wir unsere Werte ein, so erhalten wir:

$$C = \frac{\log 111{,}6 - \log 77{,}2}{\log 180 = \log 10}.$$

[1]) Precht, Neuere Untersuchungen. Archiv f. wiss. Photographie, I. S. 57.

Daraus berechnet sich C auf:

$$C = 0{,}127499.$$

Wir können nun die den verschiedenen Expositionszeiten t entsprechenden Silbermengen M ausrechnen, indem wir den Wert von C in die Gleichung (1) einsetzen und M_I konstant $= 77{,}2$ mg, t_I konstant $= 10$ Sekunden setzen, t_{II} geben wir der Reihe nach die Werte 20, 30 bis 180 Sekunden und erhalten somit die diesen Belichtungszeiten entsprechenden Silbermengen. Wir erhalten daher eine Reihe berechneter Werte, die wir mit der beobachteten Reihe vergleichen können und hier folgen lassen:

Belichtung in Sek.-Meter-Kerzen	a) Beob. Reihe.	b) Berechnete Reihe nach Bunsen-Roscoe.	Diff. von b) gegen a)
10 „	ausgesch. Ag = 77,2 mg	ausgesch. Ag = 77,2 mg	0,0
20 „	„ „ = 84,5 „	„ „ = 84,5 „	0,0
30 „	„ „ = 91,7 „	„ „ = 88,8 „	2,5
40 „	„ „ = 96,8 „	„ „ = 92,1 „	4,7
50 „	„ „ = 100,9 „	„ „ = 94,8 „	6,1
60 „	„ „ = 105,6 „	„ „ = 97,0 „	8,6
120 „	„ „ = 109,7 „	„ „ = 106,0 „	3,7
180 „	„ „ = 111,6 „	„ „ = 111,6 „	0,0
		Mittl. Fehler	4,266 . . .

2. Formel von Hurter und Driffield.

Die Formel lautet, wie oben angegeben: $M = \gamma \log (J.t + C)$.

Um diese Formel auf unsere Beobachtungsreihe anzuwenden, müssen wir zuerst die beiden Konstanten berechnen. Wir wenden uns zuerst der Berechnung von C zu, sie geschieht, da eine einfache Methode nicht ausreicht, weil es sich in ihr um den Logarithmus einer Summe aus zwei Faktoren handelt, vermittelst der Regula falsi. C soll aus dem Minimalwert M_I und dem Maximalwert M_{II} unserer Reihe berechnet werden, diese entsprechen natürlich den Belichtungszeiten t_I und t_{II}. Wir gehen somit von zwei Gleichungen aus:

$$M_I = \gamma \log (J.t_I + C)$$
$$M_{II} = \gamma \log (J.t_{II} + C).$$

Durch Division erhalten wir den Quotienten aus beiden Gleichungen

$$\frac{M_I}{M_{II}} = \frac{\gamma \log (J.t_I + C)}{\gamma \log (J.t_{II} + C)} \qquad \text{(a)}$$

wobei sich γ im Zähler und Nenner forthebt. Aus dieser Formel erfolgt nun die Berechnung von C. Nach der Regula falsi gewinnen wir C aus der Formel

$$\text{(1)} \qquad C = C_I - y_I \frac{C_I - C_{II}}{y_I - y_{II}}$$

C_I ist die Abscisse nach dem Zeichenwechsel, y_I die zugehörige Ordinate. C_{II} ist die Abscisse vor dem Zeichenwechsel, y_{II} die zugehörige Ordinate, worin C die Abscisse der Sehne ist, deren Ordinate y verschwindend klein werden muss. Auf unsere Gleichung (a) angewandt, bekommen wir dementsprechend

$$\text{(2)} \qquad y = \frac{\log (J.t_I + C)}{\log (J.t_{II} + C)} - \frac{M_I}{M_{II}}.$$

Wir müssen nun versuchen, durch willkürlich angenommenes C einen Ordinatenwert y zu bekommen, der verschwindend klein wird. Zu dem Zweck legen wir uns eine Tabelle an, welche die zugeordneten Werte von C und y enthält.

Wir wenden uns nun der Ausrechnung von C zu aus den gegebenen Werten

$$M_I = 77{,}2 \text{ mg} \qquad t_I = 10 \text{ Sek.}$$
$$M_{II} = 111{,}6 \text{ mg} \qquad t_{II} = 180 \text{ Sek.}$$

Für die zugeordneten Werte ergiebt sich folgende Tabelle:

C	y
10	— 0,121
20	— 0,050
30	— 0,002
30,5	+ 0,00013
30,4695	+ 0,00002

Wir wenden zuerst die Formel (2) an, in die wir C einsetzen. Dies geschieht z. B. so: Wir setzen $C = 30{,}5$ in die Formel (2) ein, die infolgedessen

$$y = \frac{\log(10 + 30{,}5)}{\log(180 + 30{,}5)} - \frac{M_I}{M_{II}}$$

lautet. $\frac{M_I}{M_{II}}$ berechnet sich auf 0,48305.

Daher stellt sich y auf $y = + 0{,}00013$.

Wir fügen diesen Wert in die Tabelle ein und benutzen nun, da Zeichenwechsel eintrat, Gleichung (1):

$$C = C_I - y_I \frac{C_I - C_{II}}{y_I - y_{II}}.$$

Setzen wir hierfür unsere Werte aus der Tabelle ein, so erhalten wir:

$$C = 30{,}5 - 0{,}00013 \frac{0{,}5}{0{,}00213}.$$

Daraus ergiebt sich:

$$\mathbf{C = 30{,}4695.}$$

Wir schreiben den Wert in die Tabelle und suchen nun den ihm zugeordneten Wert von y nach Gleichung (2) zu bestimmen, die nun so lautet:

$$y = \frac{\log(10 + 30{,}4695)}{\log(180 + 30{,}4695)} - 0{,}48305$$

folglich ist $y = + 0{,}00002$.

Dieser Wert von y genügt uns und wir können das ihm entsprechende C als das für unsere Reihe nach der Formel von Hurter und Driffield entsprechende ansehen.

Die Berechnung von γ geschieht nun leicht und zwar, weil wir doch zwei Gleichungen

$$M_I = \gamma \log(J.t_I + C)$$
$$M_{II} = \gamma \log(J.t_{II} + C)$$

haben, doppelt.

Wir erhalten somit aus unseren Gleichungen:

$$\gamma_1 = \frac{M_I}{\log(t_I + C)} = \frac{\log 77{,}2}{\log(10 + 30{,}4695)} = 48{,}035$$

$$\text{und } \gamma_2 = \frac{M_{II}}{\log(t_{II} + C)} = \frac{\log 111{,}6}{\log(180 + 30{,}4695)} = 48{,}037.$$

Das Mittel aus γ_1 und γ_2 beträgt demnach

$$\mathbf{\gamma = 48{,}036.}$$

Hiermit haben wir also beide Constanten C und γ bestimmt und wir können nun, je nachdem wir in (a) Seite 10 einen beliebigen Wert von t einsetzen, die diesem nach der Formel entsprechende Silbermenge berechnen. Geschieht dies der Reihe nach von $t = 10$ Sek. bis $t = 180$ Sekunden, so erhalten wir eine neue Reihe, welche wir mit der beobachteten vergleichen können und hier folgen lassen.

a) Beobachtete Reihe. Belichtung in Sek.-Meter-Kerzen		b) Berechnete Reihe nach H. u. Dr.	Diff. von b) gegen a)
10 „	ausgesch. Ag = 77,2 mg	ausgesch. Ag = 77,2 mg	0,0
20 „	„ „ = 84,5 „	„ „ = 81,8 „	2,7
30 „	„ „ = 91,7 „	„ „ = 85,6 „	6,1
40 „	„ „ = 96,8 „	„ „ = 88,8 „	8,0
50 „	„ „ = 100,9 „	„ „ = 91,5 „	8,4
60 „	„ „ = 105,6 „	„ „ = 94,0 „	11,6
120 „	„ „ = 109,7 „	„ „ = 104,6 „	5,1
180 „	„ „ = 111,6 „	„ „ = 111,6 „	0,0

Mittl. Fehler 6,98.

3. Formel von Abney.

Die Formel lautet, wie oben angegeben:

$$M = \gamma_a \log^2 (J.t + C_a).$$

Um die Formel auf unsere Beobachtungsreihe anzuwenden, müssen wir zuerst wieder die beiden Konstanten berechnen, hier also C_a und γ_a. Die Berechnung geschieht ganz analog derjenigen der Hurterschen Formel, so dass wir sie hier nur kurz angeben. Wir haben wieder als Ausgangspunkt die beiden Gleichungen:

$$M_{\rm I} = \gamma_a \log^2 (J.t_{\rm I} + C_a)$$
$$M_{\rm II} = \gamma_a \log^2 (J.t_{\rm II} + C_a)$$

da C_a wieder aus dem Minimalwert $M_{\rm I}$ und dem Maximalwert $M_{\rm II}$, sowie den diesen entsprechenden Belichtungszeiten $t_{\rm I}$ und $t_{\rm II}$ berechnet werden soll. Durch Division beider Gleichungen durcheinander erhalten wir:

$$\frac{M_{\rm I}}{M_{\rm II}} = \frac{\gamma_a \log^2 (J.t_{\rm I} + C_a)}{\gamma_a \log^2 (J.t_{\rm II} + C_a)}.$$

C_a gewinnen wir wieder aus der Formel (1) S. 10:

$$(1) \qquad C_a = C_{\rm I} - y_{\rm I} \frac{C_{\rm I} - C_{\rm II}}{y_{\rm I} - y_{\rm II}}$$

worin $C_{\rm I}$ $C_{\rm II}$ $y_{\rm I}$ $y_{\rm II}$ wieder die dort angegebene Bedeutung haben. Das zu C_a zugeordnete y_a stellt sich hier aber anders dar, wir bekommen es wegen des Logarithmus im Quadrat in dieser Gestalt:

$$(2) \qquad y_a = \frac{\log (J.t_{\rm I} + C_a)}{\log (J.t_{\rm II} + C_a)} - \sqrt{\frac{M_{\rm I}}{M_{\rm II}}}.$$

y_a muss wieder verschwindend klein werden und wir legen uns wieder die Tabelle an, wie auf S. 97, um die einander zugeordneten Werte von C_a und y_a zu ermitteln und zu übersehen.

Wir gehen jetzt zur Berechnung von C_a aus den gegebenen Werten:

$$M_{\rm I} = 77{,}2 \text{ mg} \qquad t_{\rm I} = 10 \text{ Sek.}$$
$$M_{\rm II} = 111{,}6 \text{ „} \qquad t_{\rm II} = 180 \text{ „}$$

über. Für die zugeordneten Werte von C_a und y_a ergiebt sich folgende Tabelle:

C_a	y_a
50	— 0,078387
60	— 0,056108
80	— 0,02197
90	— 0,00871
100	+ 0,00290
97,50215	+ 0,00014

Wir wenden zunächst unsere Formel (2) an, in die wir C, also z. B. $C = 100$, einsetzen. Wir erhalten somit aus:

$$y_a = \frac{\log (10 + 100)}{\log (180 + 100)} - \sqrt{\frac{M_{\rm I}}{M_{\rm II}}}$$

und da

$$\sqrt{\frac{M_{\rm I}}{M_{\rm II}}} = 0{,}83129$$

ist:

$$y_a = + 0{,}00290.$$

Wir setzen diesen Wert in unsere Tabelle ein und benutzen nun, da Zeichenwechsel eintrat, Gleichung (1)

$$C_a = C_{\rm I} - y_{\rm I} \frac{C_{\rm I} - C_{\rm II}}{y_{\rm I} - y_{\rm II}}.$$

Nach Einsetzung unserer Werte lautet dieselbe:

$$C_a = 100 - 0{,}00290 \frac{10}{0{,}01161}.$$

Daraus ergiebt sich

$$\mathbf{C_a = 97{,}50215.}$$

Nach Einreihung dieses Wertes in unsere Tabelle erhalten wir den zugeordneten Wert y_a wieder nach Gleichung (2), die nun so lautet:

$$y_a = \frac{\log (10 + 97{,}50215)}{\log (180 + 97{,}50215)} - 0{,}83129$$

folglich ist:

$$y_a = + 0{,}00014.$$

Dieser Wert von y_a genügt uns und wir können das ihm entsprechende C_a als das für unsere Reihe nach der Formel von Abney entsprechende ansehen.

Die Berechnung von γ geschieht nun leicht und zwar wieder doppelt wegen des Vorhandenseins von zwei Gleichungen:

$$M_{\mathrm{I}} = \gamma_a \log^2 (J.t_{\mathrm{I}} + C_a)$$
$$M_{\mathrm{II}} = \gamma_a \log^2 (J.t_{\mathrm{II}} + C_a).$$

Wir erhalten demnach aus unseren Gleichungen:

$$\gamma_1 = \frac{M_{\mathrm{I}}}{\log (t_{\mathrm{I}} + C_a)} = \frac{77{,}2}{\log^2 (10 + 97{,}50215)} = 18{,}7076$$
$$\gamma_2 = \frac{M_{\mathrm{II}}}{\log (t_{\mathrm{II}} + C_a)} = \frac{111{,}6}{\log^2 (180 + 97{,}50215)} = 18{,}6949.$$

Das Mittel aus γ_1 und γ_2 beträgt demnach

$$\gamma_a = \mathbf{18{,}7013}.$$

Nachdem hiermit beide Konstanten C_a und γ_a berechnet worden sind, erhalten wir die der Abneyschen Formel entsprechende Reihe analog dem Verfahren, das wir für die Erlangung der Hurterschen Reihe Seite 11 anwandten, und sie folgt hier zur Vergleichung mit der beobachteten Reihe.

Belichtung in Sek.-Meter-Kerzen.	a) Beob. Reihe.	b) Berechnete Reihe nach Abney.	Diff. von b) gegen a)
10 „	ausgesch. Ag = 77,2 mg	ausgesch. Ag = 77,2 mg	0
20 „	„ „ = 84,5 „	„ „ = 80,1 „	4,4
30 „	„ „ = 91,7 „	„ „ = 82,9 „	8,8
40 „	„ „ = 96,8 „	„ „ = 85,5 „	11,3
50 „	„ „ = 100,9 „	„ „ = 88,0 „	12,9
60 „	„ „ = 105,6 „	„ „ = 90,3 „	15,3
120 „	„ „ = 109,7 „	„ „ = 102,2 „	7,5
180 „	„ „ = 111,6 „	„ „ = 111,6 „	0,0

Mittlerer Fehler = 10,03.

Diskussion der drei Formeln.

Vergleichen wir die nach unseren Formeln berechneten Reihen mit der beobachteten Reihe, so sehen wir, dass sie Abweichungen gegeneinander haben. Es beträgt der mittlere Fehler für

die Reihe nach Bunsen-Roscoe . . 4,266
„ „ „ Hurter und Driffield 6,98
„ „ „ Abney . . . . . 10,03.

Die Abweichungen sind hiernach für das Gesetz von Bunsen-Roscoe am wenigsten stark. Stellen wir die Reihen (inklusive der beobachteten Reihe auf Sekundenmeterkerzen reduziert) nach der Angabe von Hurter und Driffield[1]) graphisch auf Koordinatenpapier dar, indem wir die Logarithmen der Expositionen als Abscissen und die ausgeschiedenen Silbermengen als Ordinaten einführen, so erhalten wir vier Kurven (s. Skizze I, S. 100).

I. Die Kurve der beobachteten Reihe.

Die Kurve verläuft von 10 Sekunden bis 60 Sekunden annähernd geradlinig unter einem Winkel von 20° gegen die Abscissenachse. Von 60 Sekunden ab wird sie genau geradlinig, aber merklich geneigter gegen die Abscissenachse als ehedem.

II. Die Kurve nach dem Bunsen-Roscoeschen Gesetz.

III. Die Kurve nach der Formel von Hurter und Driffield.

IV. Die Kurve nach der Formel von Abney.

---

[1]) Das latente Bild und seine Entwicklung. Jahrbuch für Photographie von Eder, 1899, S. 194.

Die graphische Darstellung zeigt uns hiernach ebenfalls die grosse Abweichung der berechneten von den beobachteten Resultaten.

Mit der Benzinlampe erreichten wir, wie oben ersichtlich, bei 180 Sek. Exposition den Beginn der Solarisation. Um nun den Verlauf derselben zu untersuchen, machten wir eine Reihe von Expositionen mit stärkeren Lichtquellen.

Skizze I.

a) Auerlicht.

Die Expositionen fanden im vollständig verdunkelten Hörsaal statt und wurden in der Entfernung von 1 m vom Auerbrenner gemacht. Die Platten I—VI wurden nacheinander exponiert, VII, VIII und IX ebenso wie X, XI und XII zu gleicher Zeit, und zwar so, dass dieselben auf die Peripherie des Kreises vom Radius 1 m standen, in dessen Centrum der Auerbrenner aufgestellt war.

Die Platten wurden 5 Minuten entwickelt, fixiert und ausgewaschen und dann die ausgeschiedenen Silbermengen quantitativ bestimmt. Die Bestimmung ergab:

Platte	Belichtungsdauer	ausgesch. Silbermenge
I	1 Sekunde	92,0 mg
II	5 „	101,7 „
III	10 „	102,9 „
IV	30 „	101,2 „
V	60 „	100,5 „
VI	120 „	96,2 „
VII[1])	3600 „	76,0 „
VIII	2 Stunden	73,7 „
IX	4 „	72,9 „
X	6 „	70,9 „
XI	8 „	69,7 „
XII	8 „	69,4 „

Die Silberausscheidung ist hier bei 10 Sek., wo Solarisation eintritt, im Maximum. Von hier ab nimmt sie bis zu 1 Stunde Exposition schnell ab und von da bis zu 8 Stunden Exposition nur sehr langsam. Die graphische Darstellung nach der Methode von Hurter und Driffield zeigt bis zur Exposition von 10 Sekunden einen genau geradlinigen Verlauf und von hier ab stetiges Fallen der Kurve.

Nachdem wir so zwei künstliche Lichtquellen untersucht hatten, musste es uns natürlich sehr interessieren, das direkte Tageslicht hinsichtlich seines Verhaltens auf unsere Platten kennen zu lernen und das Eintreten der Solarisation zu bestimmen. Wir machten daher zu den ersten sechs Expositionen des Auerlichts einen Parallelversuch im diffusen Tageslicht, der hier folgt.

---

[1]) Ein Kontrollversuch hierzu ergab 76,6 mg ausgeschiedenes Silber.

b) Beobachtungsreihe im diffusen Tageslicht.

Die Expositionen geschahen am 27. März d. J., vormittags 10^{05}, auf dem Dach des Instituts. Der Himmel war gleichmässig bedeckt. Die Platten befanden sich in lichtsicheren Kassetten; die Belichtungsdauer wurde nach dem auf Sekunden eingestellten Metronom gemessen.

Die Platten wurden sofort nach der Belichtung je 5 Minuten entwickelt, fixiert und ausgewaschen. Die quantitative Bestimmung ergab folgende Resultate, denen zum Vergleich die entsprechenden Expositionen im Auerlicht beigefügt wurden:

Expositionen im diffusen Tageslicht.		Expositionen im Auerlicht.
t	ausgeschiedenes Silber	ausgeschiedenes Silber
1 Sekunde	86,7 mg	92,0 mg
5 Sekunden	67,4 „	101,7 „
10 „	59,8 „	102,9 „
30 „	56,2 „	101,2 „
60 „	48,9 „	100,5 „
120 „	49,8 „	96,2 „

Wir sehen aus diesen Resultaten, dass das Maximum der Silberausscheidung hier schon in einer kürzeren Expositionszeit als eine Sekunde erfolgt.

Um im Anschluss an diese Expositionen auch das Verhalten des direkten Sonnenlichts auf unsere Platten kennen zu lernen, machten wir noch folgenden Versuch.

c) Beobachtungsreihe im direkten Sonnenlicht.

Die Expositionen fanden am 20. Juli d. J. vormittags 9.30 auf dem Dach des Instituts statt. Der Himmel war vollkommen klar und heller Sonnenschein. Die Versuchsbedingungen waren genau dieselben wie bei der Reihe im diffusen Tageslicht.

Die quantitative Bestimmung ergab:

Belichtungsdauer	ausgesch. Silber
1 Sek.	68,8 mg
3 „	42,0 „
5 „	34,4 „
7 „	29,2 „
10 „	22,7 „

Vergleichen wir diese Werte mit denen der vorigen Reihe, so sehen wir, dass das Maximum der Silberausscheidung auch hier ebenfalls schon während der ersten Sekunde eingetreten ist, dass die Solarisation im direkten Sonnenlicht aber viel schneller als im diffusen Tageslicht zunimmt.

Die längere Zeit im diffusen Tageslicht oder im Sonnenlicht exponierten Platten waren ziemlich dunkel gefärbt. Um nun zu untersuchen, ob diese dunkle Färbung vielleicht teilweise von ganz reduziertem Silber herrühre, wurden verschiedene Versuche gemacht. Die Versuchsanordnung war dabei folgende: Nach einer mehrstündigen Exposition am Tageslicht wurde die Platte (oder im zweiten und dritten Versuch die eine Plattenhälfte) unentwickelt quantitativ auf das in ihr enthaltene Silber geprüft. Wir lösten hierzu die Schicht mittels verdünnter Flusssäure in gewohnter Weise ab, wuschen sie sorgfältig mit destilliertem Wasser aus und kochten sie mit verdünnter Salpetersäure (4 Teile destilliertes Wasser und 1 Teil Salpetersäure) ca. 10 Minuten. Hierauf filtrierten wir die Lösung. Diese Lösung titrierten wir in bekannter Weise. Damit wir zugleich erfuhren, wieviel Silber auf einer gleich lange exponierten Platte, die aber 5 Minuten entwickelt wurde, ausgeschieden war, exponierten wir zugleich mit der nach ebengenanntem Verfahren behandelten Platte noch eine zweite. Die in Bezug auf diese Frage veranstalteten Versuche folgen hier.

1. Belichtung von 7 Stunden.

Am 2. Februar wurden drei Platten im direkten Tageslicht von Vormittag 9.[50] bis zum Nachmittag 4.[50] auf dem Dach des Instituts exponiert. Der Himmel war nur zeitweise bedeckt, sonst heller Sonnenschein und Schneelandschaft.

Zwei von diesen Platten wurden unentwickelt der Silberbestimmung unterzogen, die dritte wurde dagegen 5 Minuten entwickelt, fixiert, ausgewaschen und dann quantitativ das ausgeschiedene Silber bestimmt. Es ergaben sich folgende Resultate:

Platte I unentwickelt bestimmt, ausgesch. Silber . . . 0,91 mg
„ II „ „ „ „ . . . 0,76 „
„ III entwickelt „ „ „ . . . 41,8 „

Nehmen wir aus I und II das Mittel, so sind unentwickelt ausgeschieden: 0,84 mg, somit schied der Entwickler aus: 40,96 mg.

2. Belichtung von 13½ Stunden.

Wir exponierten eine Platte im direkten Sonnenlicht auf dem Dach des Instituts und zwar an verschiedenen Tagen, um stets Sonnenlicht zu haben.

1. Exposition am 23. April von 10[50] vormittags bis 1[15] nachmittags. Der Himmel war leicht bewölkt.

2. Exposition am 24. April von 9[40] vormittags bis 1[30] nachmittags. Der Himmel war wieder leicht bewölkt.

3. Exposition am 25. April von 9[40] vormittags bis 4[45] nachmittags bei leicht bewölktem Himmel.

Die Platte wurde während der Unterbrechungen ihrer Exposition in einem vollständig lichtsicheren Plattenkasten in der Dunkelkammer aufbewahrt.

Nach der letzten Exposition wurde die Platte mit dem Diamanten halbiert und die eine Hälfte unentwickelt, die andere entwickelt quantitativ bestimmt.

I. Die unentwickelte Hälfte ergab an ausgesch. Silber . . . . 1,24 mg
II. Die entwickelte „ „ „ „ „ . . . . 38,0 „
I. auf die ganze (13/18) Platte bezogen somit . . . 2,48 „
II. „ „ „ „ „ „ „ . . . 76,0 „
somit schied der Entwickler aus: . . . . 73,52 „

3. Belichtung von 50 Stunden.

Wir exponierten eine Platte im direkten Sonnenlicht auf dem Dach des Instituts und zwar an verschiedenen Tagen, um immer Sonnenschein zu behalten.

1. Exposition am 5. Mai, vormittags von 10 bis nachmittag 7 Uhr.
2. „ „ 6. „ „ „ 7[45] „ „ 1[15] „
3. „ „ 7. „ „ „ 10 „ „ 7 „
4. „ „ 9. „ „ „ 10[30]—12 und Nachm. 1[30]—5[30]
5. „ „ 10. „ „ „ 8 —1[30] Nachm.
6. „ „ 12. „ „ „ 8[30]—4[30] „
7. „ „ 17. „ „ „ 9[15]—4[45] „

Die Platte wurde im übrigen analog der im vorigen Versuch beschriebenen behandelt. Die quantitative Silberbestimmung ergab für

I. Die unentwickelte Hälfte an ausgesch. Silber . . . . 1,63 mg
II. Die entwickelte „ „ „ „ . . . . 41,4 „
I. auf die ganze Platte bezogen (13/18) . . . . 3,26 „
II. „ „ „ „ „ „ . . . . 82,8 „
somit schied der Entwickler aus: . . . . 79,54 „

Die Versuche bestätigen hiernach, dass die dunkle Färbung der Platten nicht von ganz reduziertem Silber herrühren kann, denn dieses wird unter dem Einfluss des Lichtes nur in sehr kleinen, wenn auch quantitativ bestimmbaren Mengen ausgeschieden.

II. Verhalten gegenüber den Röntgenstrahlen.

Ehe wir auf die hierauf bezügliche Beobachtungsreihe eingehen können, müssen wir die Angaben über die Apparate und Fehlerquellen voraussenden.

a) Apparate.

Die Röntgenversuche wurden mit einem Induktorium von Max Kohl-Chemnitz, das eine maximale Funkenstrecke von 45 cm besitzt, ausgeführt. Als Unterbrecher wurde der Quecksilberunterbrecher nach Max Levy-Berlin angewandt.[1]) Die Unterbrechungszahl wurde konstant auf 3300 pro Minute gehalten. Die dabei vorkommenden Variationen können sich höchstens auf 50 pro Minute, d. h. circa 1,5 % auf- und abwärts belaufen. Durch ein genau anzeigendes Tachometer war eine stete Kontrolle der Unterbrechungszahl möglich.

Der Arbeitsstrom wurde einer Accumulatorenbatterie von circa 30 Volt Spannung entnommen, die Intensität hielt sich mit geringen Variationen auf 3 Ampère.

Für die Versuche wurde eine Röhre von C. A. F. Müller-Hamburg mit automatischer Vakuumregulierung verwandt. Für spätere Versuche gebrauchten wir ausserdem noch eine nicht regulierbare Röhre von Müller-Hamburg und eine Gundelachröhre.

Zur Aufnahme der Platten dienten Messingkassetten, in welchen die Platten ganz versenkt wurden. Sie waren gedeckt mit einem 8 mm dicken Bleideckel, der jedesmal unmittelbar vor dem Beginn des Versuchs abgehoben wurde. Zum Schutz gegen gewöhnliches Licht wurden die Platten in Papiertaschen aus gutgeleimtem, doppelt gefaltetem schwarzem Papier verpackt. Natürlich wurden zur vollkommenen Sicherheit die Expositionen im vollständig verdunkelten Zimmer gemacht.

Der Härtegrad der Röhren wurde mit Hilfe eines Platinbaryumcyanürschirmes an einem Skiameter von 64 Feldern gemessen. Die Dicke des zum Skiameter verwandten Staniols betrug 0,01961 mm. Das Skiameter hatte dabei von der Antikathode der Röhre einen Abstand von 20 cm. Für die Bestrahlungen wurde die Antikathode der Röhre stets genau in einer Entfernung von 20 cm von der Plattenschicht gehalten.

Die Hilfsfunkenstrecke des Induktors betrug immer 35 cm und der Abstand der Regulierdrähte der automatischen regulierbaren Röhre von Müller-Hamburg voneinander stets 20 cm.

Die Entwicklung geschah wieder mit Eisenoxalatentwickler von der bekannten Zusammensetzung und betrug wie früher für jede Platte 5 Minuten. Für jede Platte wurde natürlich wie früher frischer Entwickler genommen.

b) Fehlerquellen.

Um eintretende Änderungen des Evakuationsgrades in der Röhre konstatieren und berücksichtigen zu können, wurden je nach einer Anzahl Expositionen Kontrollversuche angestellt, und zwar von 10 Sekunden Expositionsdauer. Wie zu erwarten war, zeigten sich Schwankungen des Evakuationsgrades. Die Ursache derselben soll später diskutiert werden.

Wir wenden uns nunmehr den Versuchen zu, welche analog denjenigen im ersten Teile die Silberausscheidung der Röntgenröhre bei zunehmender Expositionsdauer und den Eintritt der Solarisation bestimmen sollten.

---

[1]) Siehe das Referat, wo der Unterbrecher genau beschrieben wird, im Archiv für wissenschaftliche Photographie 1899, I. Band, Seite 287.

1. Die Silberausscheidung bei Röntgenstrahlen.

Die darauf bezüglichen Untersuchungen wurden an drei verschiedenen Tagen gemacht, und durch die Kontrollversuche erhalten wir ein anschauliches Bild über die Art der Veränderung des Evakuationsgrades der Röhre. Die Expositionen bis zu 60 Sekunden wurden nach den Schlägen des auf Sekunden eingestellten Metronoms gemacht; für die anderen Versuche gebrauchten wir eine genaue Uhr.

1. Tag.

Bestrahlungsdauer	ausgeschied. Silber	
10 Sek.	57,0 mg	
20 „	74,6 „	
30 „	83,7 „	
40 „	90,9 „	
50 „	97,4 „	
60 „	100,2 „	
10 „	61,6 „	(Kontrollversuch)

Die Röhre war somit etwas weicher geworden, d. h. ihre Strahlen hatten an Intensität gewonnen (siehe später S. 114).

2. Tag.

Bestrahlungsdauer	ausgeschied. Silber	
10 Sek.	50,1 mg	(Kontrollversuch)
90 „	111,7 „	
120 „	113,8 „	
150 „	116,4 „	
180 „	118,0 „	
10 „	56,5 „	(Kontrollversuch)
210 „	120,0 „	
240 „	120,6 „	
270 „	122,0 „	
300 „	123,0 „	
10 „	56,2 „	(Kontrollversuch)

Die Röhre war, wie der erste Kontrollversuch ergiebt, gegenüber dem Versuch vom ersten Tage härter geworden. Während der Versuchsreihe von 90—180 Sekunden wird sie wieder weicher, während derjenigen von 210—300 Sekunden bleibt sie konstant.

3. Tag.

Bestrahlungsdauer	ausgeschied. Silber	
10 Sek.	72,4 mg	(Kontrollversuch)
360 „	129,7 „	
480 „	132,6 „	
10 „	70,7 „	(Kontrollversuch)
600 „	131,7 „	
720 „	129,9 „	
10 „	62,8 „	(Kontrollversuch)
900 „	126,9 „	

Während dieser Versuche liessen wir die Röhre sich nach jeder Exposition abkühlen. Der erste Kontrollversuch zeigt, dass die Röhre sehr weich geworden war im Vergleich mit dem zweiten Tage. Der zweite Kontrollversuch zeigt, dass sie konstant blieb, und der dritte, dass sie am Schluss härter wurde. Im übrigen sehen wir, dass keine eigentliche Solarisation eintritt, wie auch Precht eine solche nicht beobachten konnte.[1]) Durch den wechselnden Evakuationsgrad

[1]) Precht: Gesetz der photographischen Wirkung der Röntgenstrahlen. Archiv für wissenschaftliche Photographie, 1899, I. Band, Seite 260.

der Röhre haben wir natürlich auch keine an Intensität konstante Strahlenquelle erhalten. Es liegt nun der Gedanke nahe, den wir auch ausführten, durch Reduktion eine Reihe von Resultaten zu bekommen, wie sie einer in Bezug auf ihren Evakuationsgrad konstant gebliebenen Röhre entsprechen würde, damit wir diese dann nicht allein mit der Sekundenmeterkerzenreihe vergleichen, sondern auf sie auch die dort diskutierten Formeln anwenden konnten.

Zum Vergleich folgen hier beide Reihen, die beobachtete und die reduzierte Reihe.

Bestrahlungsdauer	Beobachtet	Reduziert
10 Sek.	ausgesch. Silber = 57,0 mg	ausgesch. Silber 57,0 mg
20 „	„ „ = 74,6 „	„ „ 74,2 „
30 „	„ „ = 83,7 „	„ „ 83,1 „
40 „	„ „ = 90,9 „	„ „ 90,1 „
50 „	„ „ = 97,4 „	„ „ 96,4 „
60 „	„ „ = 100,2 „	„ „ 99,0 „
90 „	„ „ = 111,7 „	„ „ 112,9 „
120 „	„ „ = 113,8 „	„ „ 115,8 „
150 „	„ „ = 116,4 „	„ „ 117,6 „
180 „	„ „ = 118,0 „	„ „ 119,2 „
210 „	„ „ = 120,0 „	„ „ 120,0 „
240 „	„ „ = 120,6 „	„ „ 120,6 „
270 „	„ „ = 122,0 „	„ „ 122,1 „
300 „	„ „ = 123,0 „	„ „ 123,1 „
360 „	„ „ = 129,7 „	„ „ 123,7 „
480 „	„ „ = 132,6 „	„ „ 124,5 „
600 „	„ „ = 131,7 „	„ „ 127,8 „
720 „	„ „ = 130,0 „	„ „ 125,9 „
900 „	„ „ = 126,9 „	„ „ 124,9 „

Vergleichen wir beide Reihen miteinander, so zeigt sich, dass sie bei einer Exposition von weniger als 15 Minuten wohl ein Maximum, nicht aber eine eigentliche Solarisation haben. Bei der beobachteten Reihe schien eine Abnahme von dem Versuch von 480 Sekunden Bestrahlungsdauer ab aufzutreten und bei der reduzierten von 600 Sekunden Exposition ab, aber sie ist so minimal, dass diese Abweichungen innerhalb der Fehlergrenzen fallen. Von einer Solarisation, wie sie die Hefnerlampe und das Auerlicht und später das Tageslicht klar zeigten, können wir nach unseren Beobachtungen daher nicht sprechen.

Abgesehen von der Solarisation bietet ein Vergleich der Röntgenreihe mit der Sekundenmeterkerzenreihe noch folgende Einsicht. Wir lassen zur besseren Übersicht beide Röntgenreihen mit der Sekundenmeterkerzenreihe folgen. Die vierte Reihe erhalten wir durch die Überlegung, dass wir zum genauen Vergleich der Röntgenreihe mit der Reihe der Hefnerlampe erstere auf die Entfernung von 1 m reduzieren, also durch 25 dividieren müssen, da die Expositionen hier ja alle in der Entfernung von 20 cm von der Antikathode gemacht wurden.

Zusammenstellung.

1. Belichtung in Sek.-M.-Kerzen.	2. Beob. Röntgenreihe.	3. Reduz. Röntgenreihe	4. Röntgenreihe reduz. auf 1 m Distanz.
10 Sek. 77,2 mg Ag	57 mg Ag	57 mg Ag	2,3 mg
20 „ 84,5 „ „	74,6 „ „	74,2 „ „	3,0 „
30 „ 91,7 „ „	83,7 „ „	83,1 „ „	3,3 „
40 „ 96,8 „ „	90,9 „ „	90,1 „ „	3,6 „
50 „ 100,9 „ „	97,4 „ „	96,4 „ „	3,9 „
60 „ 105,6 „ „	100,2 „ „	99,0 „ „	4,0 „
120 „ 109,7 „ „	113,8 „ „	115,8 „ „	4,6 „
180 „ 111,6 „ „	118,0 „ „	119,2 „ „	4,8 „

Swinton[1]) behauptet, dass selbst die stärksten Röntgenstrahlen, die man erzeugen kann, ausserordentlich geringe photographische Wirkung haben. Eine Kerze hatte eine 60 mal grössere Wirkung bei gleichem Abstand.

Der Vergleich unserer Reihen 1 und 4 zeigt, dass in der That die vou einer Röntgenröhre ausgehende Strahlung viel geringere photographische Wirkung ausübt als die von einer Hefnerkerze ausgehende Strahlung, wenn auch deren Überlegenheit nicht so gross befunden wird, als Swinton angiebt. Bei 10 Sekunden Belichtung durch eine Kerze und 10 Sekunden Bestrahlung durch eine Röntgenröhre (reduziert auf gleichen Abstand von 1 m) war die photographische Wirkung der Kerzenstrahlung 33,6 mal grösser als diejenige der Röntgenstrahlen. Charakteristisch ist, dass die Überlegenheit der Kerzenstrahlung mit der Dauer der Bestrahlung konstant abnimmt. Bei einer Bestrahlungsdauer von 900 Sekunden war das Verhältnis nur noch 22,3.

Wir wollen uns nun wieder zu den beiden Röntgenreihen 2 und 3 wenden, der beobachteten und der reduzierten Reihe. Stellen wir dieselben nach der Methode von Hurter und Driffield graphisch dar (s. unten die Skizzen II u. III), so ergeben sich zwei Kurven, die keine grossen Verschiedenheiten gegeneinander aufweisen.

a) Darstellung der nicht reduzierten Reihe (oben No. 2). Bis zur Exposition von 90 Sekunden ist ein annähernd geradliniger Verlauf (bei 60 Sekunden ist eine Abweichung von — 2 mg, die aber in die Fehlergrenze fällt). Von 90—300 Sekunden ist der Verlauf kontinuierlich, aber die Neigung gegen die Abscissenachse wurde schwächer. Bei 300 Sekunden steigt die Kurve plötzlich bedeutend an und das findet seine Erklärung in dem Umstand, dass die Röhre hier nach dem Kontrollversuch viel weicher geworden war. Von 480—900 Sekunden Exposition fällt die Kurve stetig.

b) Darstellung der reduzierten Reihe (s. oben No. 3). Die Abweichung bei 60 Sekunden ist noch stärker (— 3 mg) geworden, folglich liegt wohl ein kleiner Beobachtungsfehler zu Grunde, der seine Ursache z. B. in einer Schwankung der Unterbrechungszahl haben kann. Von 90 Sekunden ab verläuft die Kurve kontinuierlich bis 480 Sekunden Exposition. Der dieser Exposition entsprechende Wert (ausgeschiedene Silbermenge) weicht nur 1 mg von dem kontinuirlichen Verlauf ab und diese Abweichung fällt natürlich wieder innerhalb der Fehlergrenze. Von hier ab steigt die Kurve bei 600 Sekunden auf das Maximum an und fällt darauf stetig bis zu 900 Sekunden Exposition.

Wir können demnach die reduzierte Reihe als eine kontinuierliche ansehen und wollen nun die Anwendung der drei Formeln, die wir im ersten Teile auf Lichtstrahlen machten, auch auf die beiden Röntgenreihen machen.

Anwendung der Formeln.

1. Gesetz von Bunsen-Roscoe.

Für die Beziehung zwischen der ausgeschiedenen Silbermenge und der Belichtungsdauer hatten wir die Formel:

$$M_I \, t_{II}^C = M_{II} \, t_I^C \quad \text{(s. S. 8)}$$

wobei M_I und M_{II} die ausgeschiedenen Silbermengen,

t_I und t_{II} die diesen entsprechenden Expositionszeiten und

C eine aus diesen Werten zu bestimmende Konstante ist.

Wir haben S. 9 genau angegeben, auf welche Weise wir die Konstante C suchen, und begnügen uns daher dieses Mal mit der blossen Angabe des Resultats.

C beträgt für die beobachtete Reihe für die Werte

$M_I = 57{,}0$ mg $\qquad t_I = 10$ Sek.

$M_{II} = 126{,}9$ „ $\qquad t_{II} = 900$ „

[1]) Archiv f. wissenschaftl. Photogr. I. 22.

also für die Anfangs- und Endwerte der beobachteten Reihe

$$C_b = 0{,}177868.$$

C beträgt für die reduzierte Reihe für die Werte

$$M_{\mathrm{I}} = 57{,}0 \text{ mg} \qquad t_{\mathrm{I}} = 10 \text{ Sek.}$$
$$M_{\mathrm{II}} = 124{,}9 \text{ „} \qquad t_{\mathrm{II}} = 900 \text{ „}$$

also für die Anfangs- und Endwerte

$$C_r = 0{,}174337.$$

C_b und C_r weichen also nur unbedeutend voneinander ab. Für jede Reihe erhalten wir nun durch Anwendung ihrer individuellen Konstanten und nach dem Verfahren von S. 96 je eine der Bunsen-Roscoeschen Formel entsprechende berechnete Reihe. Die beiden Doppelreihen folgen hier zur Vergleichung, ebenfalls die unter ihnen herrschenden Abweichungen:

Zusammenstellung.

t	Beob. R.-Reihe.	Reihe nach B.-R.	Differenz.	Reduz. R.-Reihe.	Reihe nach B.-R.	Differenz.
	Ausg. Ag	Ausg. Ag		Ausg. Ag	Ausg. Ag	
10 Sek.	57,0 mg	57,0 mg	—	57,0 mg	57,0 mg	—
20 „	74,6 „	64,5 „	10,1	74,2 „	64,3 „	9,9
30 „	83,7 „	69,3 „	14,4	83,1 „	69,0 „	14,1
40 „	90,9 „	72,9 „	18,0	90,1 „	72,6 „	17,5
50 „	97,4 „	75,9 „	21,5	96,4 „	75,5 „	20,9
60 „	100,2 „	78,4 „	21,8	99,0 „	77,9 „	21,1
90 „	111,7 „	84,3 „	27,4	112,9 „	83,6 „	29,3
120 „	113,8 „	88,7 „	25,1	115,8 „	87,9 „	27,9
150 „	116,4 „	92,3 „	24,1	117,6 „	91,9 „	25,5
180 „	118,0 „	95,3 „	23,7	119,2 „	94,3 „	24,9
210 „	120,0 „	98,0 „	22,0	120,0 „	96,9 „	23,1
240 „	120,6 „	100,3 „	20,3	120,6 „	99,2 „	21,4
270 „	122,0 „	102,4 „	19,6	122,1 „	101,3 „	20,8
300 „	123,0 „	104,4 „	18,6	123,1 „	103,1 „	20,0
360 „	129,7 „	107,8 „	21,9	123,7 „	106,5 „	17,2
480 „	132,6 „	113,5 „	19,1	124,5 „	111,9 „	13,6
600 „	131,7 „	118,1 „	13,6	127,8 „	116,4 „	12,4
720 „	130,0 „	122,0 „	8,0	125,9 „	120,1 „	5,8
900 „	126,9 „	126,9 „	—	124,9 „	124,9 „	—
		Mittl. Fehler = 19,3			Mittl. Fehler = 19,08	

Die Abweichungen sind also, wie zu erwarten, sehr grosse und viel bedeutender, als für die Benzinlampe.

Stellen wir die berechneten Werte graphisch dar, so erhalten wir zwei einander ganz ähnliche Kurven, die leicht konvex gegen die Abscissenachse gebogen sind, von der beobachteten Reihe indessen, wie nach obigem zu erwarten war, bedeutend abweichen.

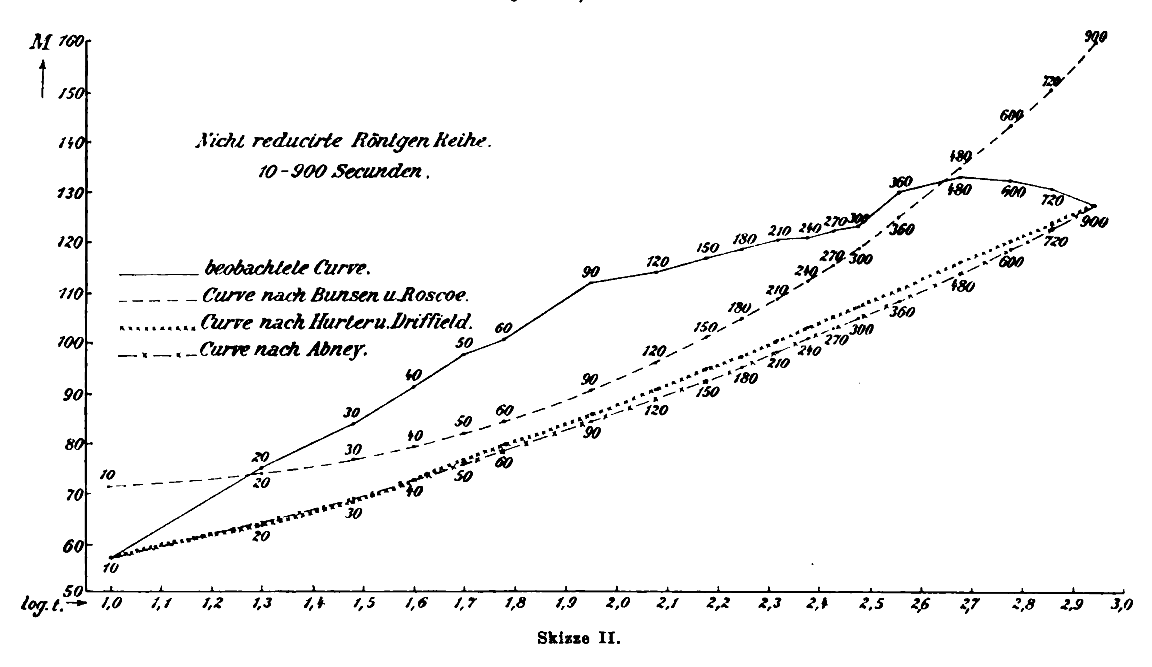
Da diese Reihe nicht gut mit der Sekundenmeterkerzenreihe zu vergleichen war, betrachteten wir den ersten Teil derselben, also den Verlauf von 10—180 Sekunden, um das Verhalten beider Reihen in Bezug auf das Bunsen-Roscoesche Gesetz zu vergleichen. S. 105 finden wir die drei Reihen: Hefnerreihe, beobachtete und reduzierte Röntgenreihe nebeneinander zusammengestellt.

Berechnen wir nun zuerst die Konstante für die beobachtete Röntgenreihe aus dem Anfangs- und Endwerte derselben, also aus

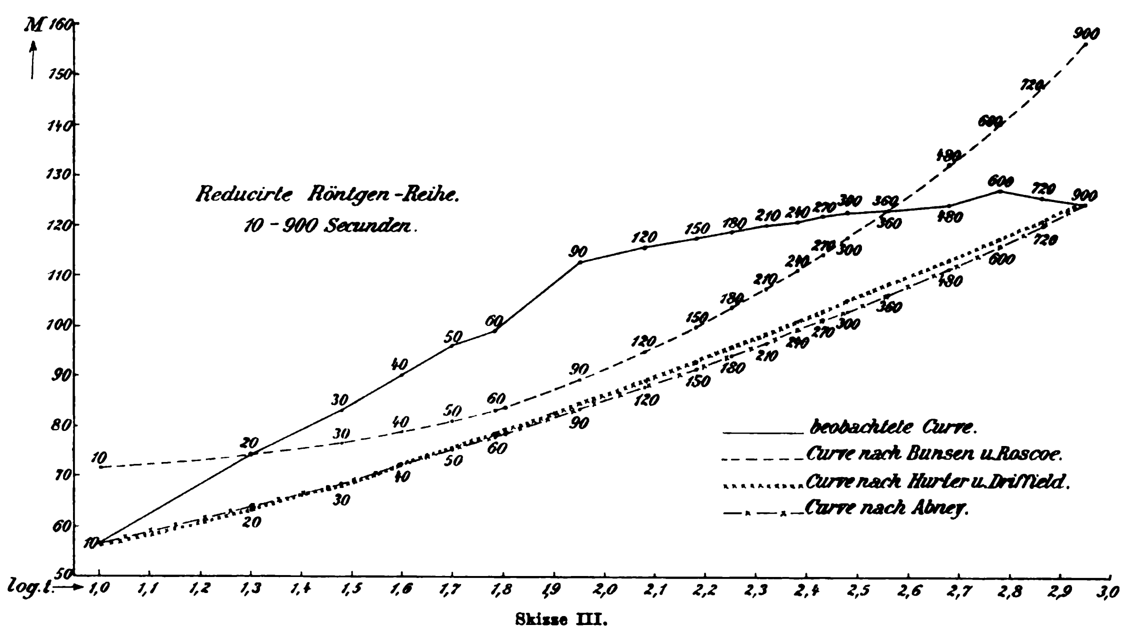
$$M_{\text{I}} = 57{,}0 \text{ mg} \qquad t_{\text{I}} = 10 \text{ Sek.}$$
$$M_{\text{II}} = 118{,}0 \text{ „} \qquad t_{\text{II}} = 180 \text{ „}$$

so erhalten wir

$$C_b = 0{,}25174.$$



Skizze II.



Skizze III.

Die Berechnung der Konstanten aus dem Anfangs- und Endwerte der reduzierten Reihe, also aus

$$M_{\text{I}} = 57{,}0 \text{ mg} \qquad t_{\text{I}} = 10 \text{ Sek.}$$
$$M_{\text{II}} = 119{,}2 \text{ „} \qquad t_{\text{II}} = 180 \text{ „}$$

ergiebt dagegen

$$C_r = 0{,}25524.$$

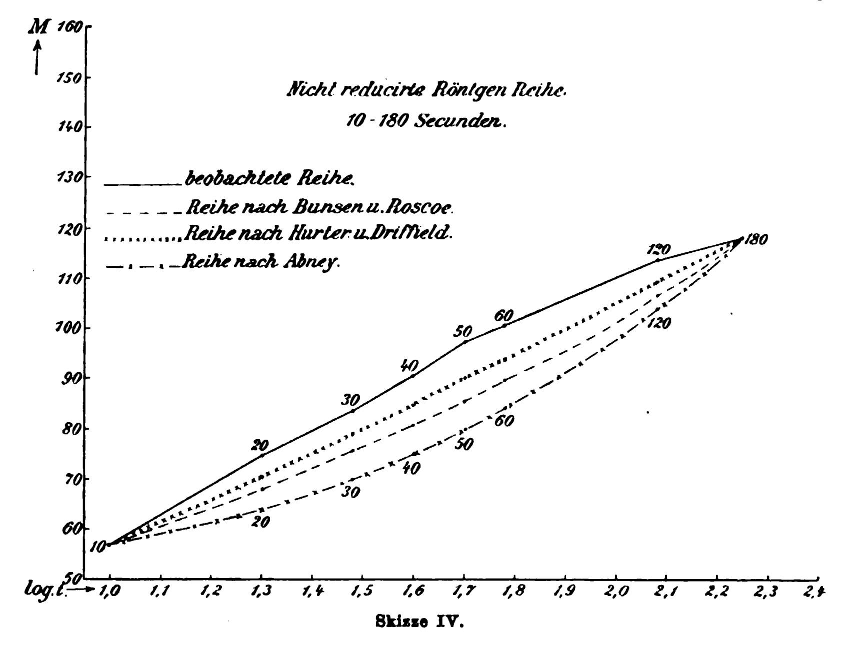
C_b und C_r weichen hier wieder nur unerheblich voneinander ab. Berechnen wir jetzt mit Anwendung dieser beiden Konstanten die den Reihen nach dem Bunsen-Roscoeschen Gesetz entsprechenden Werte, so haben wir folgende Reihen:

Zusammenstellung.

t	Hefner-reihe Ausg. Ag	H.-R. nach B.-R. Ausg. Ag	Differenz	R.-Reihe beobacht. Ausg. Ag	R.-Reihe n. B.-R. Ausg. Ag	Differenz	R.-Reihe reduz. Ausg. Ag	R.-Reihe n. B.-R. Ausg. Ag	Differenz
10 Sek.	77,2 mg	77,2 mg	—	57,0 mg	57,0 mg	—	57,0 mg	57,0 mg	—
20 „	84,5 „	84,5 „	—	74,6 „	67,9 „	6,7	74,2 „	68,0 „	6,2
30 „	91,7 „	88,8 „	2,5	83,7 „	75,2 „	8,5	83,1 „	75,4 „	7,7
40 „	96,8 „	92,1 „	4,7	90,9 „	80,8 „	10,1	90,1 „	81,2 „	8,9
50 „	100,9 „	94,8 „	6,1	97,4 „	85,5 „	11,9	96,4 „	86,0 „	10,4
60 „	105,6 „	97,0 „	8,6	100,2 „	89,5 „	10,7	99,0 „	90,1 „	8,9
120 „	109,7 „	106,0 „	3,7	113,8 „	106,5 „	7,3	115,8 „	107,5 „	8,3
180 „	111,6 „	111,6 „	—	118,0 „	118,0 „	—	119,2 „	119,2 „	—
	Mittl. Fehler = 4,266			Mittl. Fehler = 9,2			Mittl. Fehler = 8,4		

Demnach ist das B.-R.sche Gesetz mit den beiden Röntgenreihen weit weniger in Übereinstimmung als mit der Hefnerreihe. Die graphische Darstellung (s. Skizze IV u. V) bringt die Abweichungen der beobachteten gegen die berechneten Werte wieder anschaulich zur Darstellung.

Vergleichen wir nun die Röntgenreihen von 10—900 Sekunden miteinander.



Skizze IV.

2. Formel von Hurter und Driffield.

Die Formel lautet bekanntlich:

$M = \gamma \log (J.t + C)$

wo M die ausgeschiedene Silbermenge in mg,

t die Zeitdauer in Sekunden,

$J = 1$ und

C und γ zwei aus Anfangs- und Endwerte der Reihe zu berechnende Konstanten sind.

Die Art und Weise, wie C und γ gefunden wird, ist im 1. Teile ausführlich (S. 96) beschrieben worden, wir begnügen uns deshalb damit, hier die Resultate unserer Berechnungen hinzuschreiben.

Für die beobachtete Röntgenreihe fanden wir aus

$M_I = 57,0$ mg $\quad t_I = 10$ Sek.

$M_{II} = 126,9$ „ $\quad t_{II} = 900$ „

$C_b = 11,355$ $\quad \gamma_b$ ist Mittelwert aus

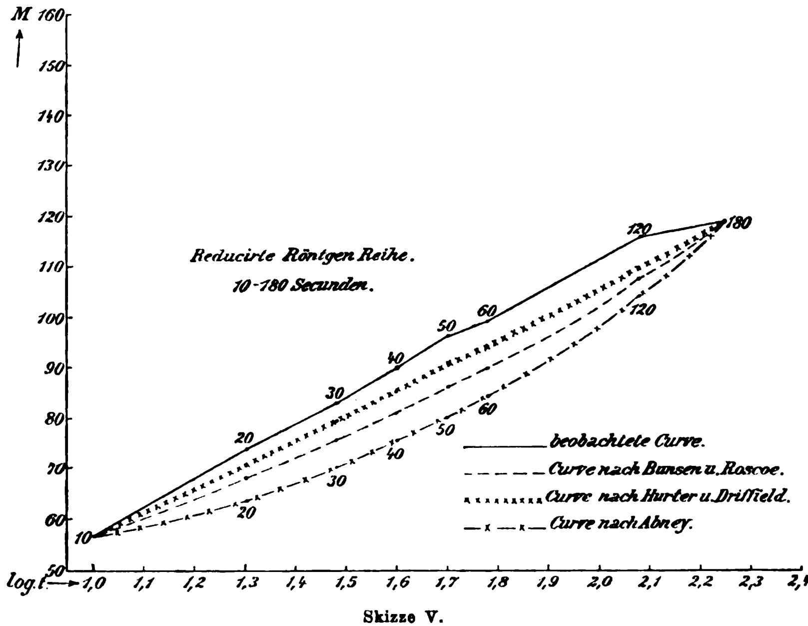
$\gamma_b = 42,8748$ $\quad \gamma_1 = 42,8733$

$\gamma_2 = 42,8762$

Für die reduzierte Röntgenreihe fanden wir aus

$$M_{\mathrm{I}} = 57{,}0 \text{ mg} \qquad t_{\mathrm{I}} = 10 \text{ Sek.}$$
$$M_{\mathrm{II}} = 124{,}9 \text{ „} \qquad t_{\mathrm{II}} = 900 \text{ „}$$
$$\mathbf{C_r = 12{,}55}$$
$$\boldsymbol{\gamma_r = 42{,}15835}$$

γ_r ist Mittelwert aus
$\gamma_1 = 42{,}1244$
$\gamma_2 = 42{,}1923$



Skizze V.

Indem wir nun für jede Reihe die beiden ihr entsprechenden Konstanten in die Formel einsetzen und dem t der Reihe nach alle die in der beobachteten Reihe zukommenden Werte erteilen, erhalten wir für jede unserer beiden Röntgenreihen eine neue nach der Formel von Hurter und Driffield berechnete Reihe, die wir zum Vergleich mit der beobachteten und der reduzierten Reihe hier folgen lassen:

Zusammenstellung.

t	Beobacht. R.-Reihe.	Berechn. n. H. u. Dr.	Diff.	Reduz. R.-Reihe.	Berechn. n. H. u. Dr.	Diff.
10 Sek.	57,0 mg Ag	57,0 mg Ag	—	57,0 mg Ag	57,0 mg Ag	—
20 „	74,6 „ „	64,0 „ „	10,6	74,2 „ „	63,8 „ „	10,4
30 „	83,7 „ „	69,3 „ „	14,4	83,1 „ „	68,7 „ „	14,4
40 „	90,9 „ „	73,2 „ „	17,7	90,1 „ „	72,5 „ „	17,6
50 „	97,4 „ „	76,6 „ „	20,8	96,4 „ „	75,7 „ „	20,7
60 „	100,2 „ „	79,4 „ „	20,8	99,0 „ „	78,4 „ „	20,6
90 „	111,7 „ „	86,0 „ „	25,7	112,9 „ „	84,8 „ „	28,1
120 „	113,8 „ „	90,8 „ „	23,0	115,8 „ „	89,5 „ „	26,3
150 „	116,4 „ „	94,6 „ „	21,8	117,6 „ „	93,2 „ „	24,4
180 „	118,0 „ „	97,8 „ „	20,2	119,2 „ „	96,3 „ „	22,9
210 „	120,0 „ „	100,5 „ „	19,5	120,0 „ „	99,0 „ „	21,0
240 „	120,6 „ „	102,9 „ „	17,7	120,6 „ „	101,3 „ „	19,3
270 „	122,0 „ „	104,8 „ „	17,2	122,1 „ „	103,3 „ „	18,8
300 „	123,0 „ „	106,9 „ „	16,1	123,1 „ „	105,2 „ „	17,9
360 „	129,7 „ „	110,2 „ „	19,5	123,7 „ „	108,4 „ „	15,3
480 „	132,6 „ „	115,4 „ „	17,2	124,5 „ „	113,5 „ „	11,0
600 „	131,7 „ „	119,2 „ „	12,5	127,8 „ „	117,5 „ „	10,3
720 „	130,0 „ „	122,8 „ „	7,2	125,9 „ „	120,8 „ „	5,1
900 „	126,0 „ „	126,9 „ „	—	124,0 „ „	124,9 „ „	—
		Mittl. Fehler = 17,76			Mittl. Fehler = 17,9	

Die Abweichungen sind sehr gross und nur um wenig geringer als diejenigen, die sich bei dem B.-R.schen Gesetz ergeben. Die graphische Darstellung (s. Skizze II u. III) ergiebt zwei ganz ähnliche Kurven von geradlinigem Verlauf unter einem Winkel von 20° gegen die Abscissenachse.

Um zu sehen, wie sich die Formel, angewandt auf Röntgenstrahlen und angewandt auf Lichtstrahlen, bewährt, betrachten wir wieder den ersten Teil der Reihe von $t = 10$ bis $t = 180$ Sekunden. Wir erhielten für die beobachtete Röntgenreihe aus den Anfangs- und Endwerten derselben, also aus

$$M_I = 57{,}0 \text{ mg} \qquad t_I = 10 \text{ Sek.}$$
$$M_{II} = 118{,}0 \text{ „} \qquad t_{II} = 180 \text{ „}$$

für unsere Konstanten die Werte:

$$C_b = \mathbf{2{,}3635} \qquad \gamma_b \text{ ist Mittelwert aus}$$
$$\gamma_b = \mathbf{52{,}19105} \qquad \gamma_1 = 52{,}1914$$
$$\gamma_2 = 52{,}1907$$

Für die reduzierte Röntgenreihe dagegen aus den Anfangs- resp. Endwerten

$$M_I = 57{,}0 \text{ mg} \qquad t_I = 10 \text{ Sek.}$$
$$M_{II} = 119{,}2 \text{ „} \qquad t_{II} = 180 \text{ „}$$

für die beiden Konstanten die Werte:

$$C_r = \mathbf{2{,}0618} \qquad \gamma_r \text{ ist Mittelwert aus}$$
$$\gamma_r = \mathbf{52{,}7236} \qquad \gamma_1 = 52{,}7089$$
$$\gamma_2 = 52{,}7382$$

Die diesen Konstanten entsprechenden Reihen bringen wir zum Vergleich mit der Hefnerreihe zusammengestellt:

Zusammenstellung.

t	Hefner-R.	H.-R. nach H. u. Dr.	Diff.	R.-Reihe, beob.	R.-Reihe nach H. u. Driff.	Diff.	R.-Reihe, reduz.	R.-Reihe nach H. u. Driff.	Diff.
10 Sek.	77,2 mg Ag	77,2 mg	—	57,0 mg	57,0 mg	—	57,0 mg	57,0 mg	—
20 „	84,5 „ „	81,8 „	2,7	74,6 „	70,4 „	4,2	74,2 „	70,8 „	3,4
30 „	91,7 „ „	85,6 „	6,1	83,7 „	78,8 „	4,9	83,1 „	79,4 „	3,7
40 „	96,8 „ „	88,8 „	8,0	90,9 „	84,9 „	6,0	90,1 „	85,6 „	4,5
50 „	100,9 „ „	91,5 „	8,4	97,4 „	89,7 „	7,7	96,4 „	90,5 „	5,9
60 „	105,6 „ „	94,0 „	11,6	100,2 „	93,7 „	6,5	99,0 „	94,5 „	4,5
120 „	109,7 „ „	104,6 „	5,1	113,8 „	109,0 „	4,8	115,8 „	110,0 „	5,8
180 „	111,6 „ „	111,6 „	—	118,0 „	118,0 „	—	119,2 „	119,2 „	—
		Mittl. Fehler = 6,98			Mittl. Fehler = 5,68			Mittl. Fehler = 4,63	

Die Werte, die wir nach unserer Formel für die reduzierte Reihe erhalten haben, weichen demnach am wenigsten von der ihr zu Grunde gelegten Reihe ab und sind auch besser als die, welche die Formel für Hefnerlicht ergab. Die graphischen Darstellungen zeigen für beide berechneten Werte gerade Linien, geneigt unter einem Winkel von 25° gegen die Abscissenachse, die auch nicht sehr von den ihnen zu Grunde gelegten Reihen abweichen.

Während die Formel für die Reihe von $t = 10$ Sek. bis $t = 180$ Sek. annähernd stimmt, ist die Abweichung im ganzen Verlauf, von 10—900 Sek., so gross, dass sie nach unseren Beobachtungen für die Darstellung des Zusammenhangs zwischen den ausgeschiedenen Silbermengen und der Belichtungsdauer bei Röntgenstrahlen nicht anwendbar ist.

3. Formel von Abney.

Die Formel lautet bekanntlich

$$M = \gamma_a \, log^2 \, (J.t + C_a)$$

wo M und t wieder ausgeschiedene Silbermenge und Belichtungsdauer, $J = 1$ und γ_a und C_a zwei zu berechnende Konstanten sind.

Diese werden nach dem auf Seite 12 angegebenen Verfahren aus den Anfangs- und Endwerten der Reihen ermittelt. Wir erhalten für die beobachtete Reihe aus

$M_I = 57{,}0$ mg $\qquad t_I = 10$ Sek.
$M_{II} = 126{,}9$ „ $\qquad t_{II} = 900$ „

Die beiden Konstanten

$C_b = 91{,}9844$ $\qquad \gamma_b$ ist Mittelwert aus
$\gamma_b = 17{,}68205$ $\qquad \gamma_1 = 14{,}1894$
$\gamma_2 = 21{,}1747$

Wir sehen, dass hier, im Gegensatz zu der Formel von Hurter und Driffield, das aus den Werten M_{II} und t_{II} gewonnene γ_2 bedeutend von dem aus dem Anfangswerte γ_1 abweicht.

Für die reduzierte Reihe erhalten wir aus

$M_I = 57{,}9$ mg $\qquad t_I = 10$ Sek.
$M_{II} = 124{,}0$ „ $\qquad t_{II} = 900$ „

$C_r = 96{,}167$ $\qquad \gamma_r$ ist Mittelwert aus
$\gamma_r = 17{,}44595$ $\qquad \gamma_1 = 14{,}0637$
$\gamma_2 = 20{,}8282$

Infolge der schlecht übereinstimmenden Werte von γ_1 und γ_2 erhalten wir, wenn wir die den Konstanten entsprechenden Reihen in bekannter Weise berechnen, auch Reihen, die sehr stark, besonders im Anfang und am Schluss der Reihe, von den ihnen zu Grunde gelegten Reihen abweichen. Zum Vergleich lassen wir sie hier folgen.

Zusammenstellung.

t	Beob. R.-Reihe	Berechn. R. n. A.	Diff.	Reduz. R.-Reihe	Ber. n. Abney	Diff.
10 Sek.	57,0 mg Ag	71,3 mg	14,3	57,0 mg Ag	71,6 mg	14,6
20 „	74,6 „ „	74,2 „	0,4	74,2 „ „	74,4 „	0,2
30 „	83,7 „ „	76,9 „	6,8	83,1 „ „	77,0 „	6,1
40 „	90,9 „ „	79,5 „	11,8	90,1 „ „	79,5 „	10,6
50 „	97,4 „ „	81,8 „	15,6	96,4 „ „	81,8 „	14,6
60 „	100,2 „ „	84,1 „	16,1	99,0 „ „	83,9 „	15,1
90 „	111,7 „ „	90,3 „	21,4	112,9 „ „	89,9 „	23,0
120 „	113,8 „ „	95,7 „	18,1	115,8 „ „	95,1 „	20,7
150 „	116,4 „ „	100,5 „	15,9	117,6 „ „	99,8 „	17,8
180 „	118,0 „ „	104,8 „	13,2	119,2 „ „	104,0 „	15,2
210 „	120,0 „ „	108,7 „	11,3	120,0 „ „	107,8 „	12,2
240 „	120,6 „ „	112,4 „	8,2	120,6 „ „	111,4 „	9,2
270 „	122,0 „ „	115,7 „	6,3	122,1 „ „	114,7 „	7,4
300 „	123,0 „ „	118,9 „	4,1	123,1 „ „	117,4 „	5,4
360 „	129,7 „ „	124,6 „	5,1	123,7 „ „	123,4 „	0,3
480 „	132,6 „ „	134,4 „	1,8	124,5 „ „	132,9 „	8,4
600 „	131,7 „ „	142,6 „	10,9	127,8 „ „	141,0 „	13,2
720 „	130,0 „ „	149,7 „	19,7	125,9 „ „	147,9 „	22,0
900 „	126,9 „ „	158,7 „	31,8	124,9 „ „	156,8 „	31,9

Mittl. Fehler f. d. beob. Reihe = 12,25 Mittl. Fehler f. d. reduz. Reihe = 13,05

Obgleich die mittleren Fehler bei dieser Formel geringer, als bei den anderen beiden Formeln sind, so ist sie doch schon aus dem vorhin angeführten Grunde (Differenz der beiden γ) für uns nicht zu gebrauchen. Die graphische Darstellung der berechneten Kurven zeigt zwei einander ganz ähnliche Kurven, die aber im Verhältnis zur Bunsen-Roscoe-Kurve stark konvex gekrümmt sind gegen die Abscissenachse.

Zum Vergleich mit der Belichtung in Sek.-M.-Kerzen berechnen wir wieder für den Verlauf von $t = 10$ Sek. bis $t = 180$ Sek. für beide Reihen (die beobachtete und die reduzierte) die Konstanten nach unserer Formel.

Für die beobachtete Reihe ergiebt sich aus

$M_I = 57{,}0$ mg $\qquad t_I = 10$ Sek.
$M_{II} = 118{,}0$ „ $\qquad t_{II} = 180$ „

Die beiden Konstanten

$C_b = \mathbf{31{,}3024}$ $\qquad \gamma_b$ ist Mittelwert aus
$\gamma_b = \mathbf{21{,}8292}$ $\qquad \gamma_1 = 21{,}8275$
$\qquad \gamma_2 = 21{,}8309$

Für die reduzierte Reihe erhalten wir aus

$M_I = 57{,}9$ mg $\qquad t_I = 10$ Sek.
$M_{II} = 119{,}2$ „ $\qquad t_{II} = 180$ „

für die beiden Konstanten die Werte:

$C_r = 30{,}431$ $\qquad \gamma_r$ ist Mittelwert aus
$\gamma_r = 22{,}0836$ $\qquad \gamma_1 = 22{,}0799$
$\qquad \gamma_2 = 22{,}0870$

Berechnen wir nun für jede Reihe mit Benutzung der ihr zukommenden Konstanten die der Formel hiernach entsprechende Reihe, so erhalten wir zwei neue Reihen, die wir zum Vergleich mit der Hefnerreihe hier folgen lassen:

Zusammenstellung.

t	1. Hefner-Reihe	Ber. n. Abney	Diff.	2. Beob. R.-Reihe	Ber. n. Abney	Diff.	3. Reduz. R.-Reihe	Ber. n. Abney	Diff.
10 Sek.	77,2 mg	77,2 mg	—	57,0 mg	57,0 mg	—	57,0 mg	57,0 mg	—
20 „	84,5 „	80,1 „	4,4	74,6 „	63,8 „	10,8	74,2 „	64,0 „	10,2
30 „	91,7 „	82,9 „	8,8	83,7 „	69,8 „	13,9	83,1 „	70,1 „	13,0
40 „	96,8 „	85,5 „	11,3	90,9 „	75,0 „	15,9	90,1 „	75,4 „	14,7
50 „	100,9 „	88,0 „	12,9	97,4 „	79,6 „	17,8	96,4 „	80,2 „	16,2
60 „	105,6 „	90,3 „	15,3	100,2 „	83,9 „	16,3	99,0 „	84,5 „	14,5
120 „	109,7 „	102,2 „	7,5	113,8 „	103,7 „	10,1	115,8 „	104,7 „	11,1
180 „	111,6 „	111,6 „	—	118,0 „	118,0 „	—	119,2 „	119,2 „	—
	Mittl. Fehler = 10,04			Mittl. Fehler = 14,13			Mittl. Fehler = 13,28		

Der mittlere Fehler ist bei dieser kleinen Röntgenreihe also ebenso beträchtlich wie bei den grossen Reihen, die Formel stimmt demnach für keine derselben.

Die graphische Darstellung (s. Skizze IV u. V) zeigt zwei einander ganz ähnliche Kurven, die konvex gegen die Abscissenachse gekrümmt sind und von der beobachteten Kurve natürlich stark abweichen.

Über das Verhalten der Röntgenstrahlen, je nachdem sie einer sogenannten „harten“ oder „weichen“ Röhre kommen.

In der vorhergehenden Reihe haben wir scheinbar ohne weiteres angenommen, dass harte Röhren weniger Silber ausscheiden, als weiche Röhren, indessen hatten wir die Versuche,

die den Beweis dafür erbringen, natürlich angestellt, ehe wir die obige Erklärung fanden, und sie folgen nur deshalb später, weil sie sonst den Gedankengang gestört hätten.

Die Röntgenröhre kann erst dann mit einer konstanten Lichtquelle verglichen werden, wenn wir über die Art der Veränderung der Evakuation, der sie beständig unterworfen ist, nicht allein durch Kontrollversuche orientiert sind, sondern auch im Zusammenhang mit Beobachtungen am Fluorescenzschirm und dadurch am Skiameter genau wissen, wie diese Veränderungen mit den durch die als „hart", „mittelhart" und „weich" bezeichneten Erscheinungen zusammenhängen.

Der Zweck unserer Untersuchung war demzufolge, zu erfahren, ob eine harte Röhre thatsächlich weniger Silber ausscheidet als eine weiche; hierfür musste uns natürlich die quantitative Bestimmung des ausgeschiedenen Silbers in den verschiedenen Fällen als Mass dienen. Der andere Teil der Untersuchung bezog sich auf die Frage, ob anderseits die Strahlen der harten Röhre diejenigen der weichen Röhre an Durchdringungskraft übertrafen. Als Mass hierfür konnte uns zur vorläufigen Orientierung das Skiameter dienen, das wir im Kapitel Apparate (S. 113) beschrieben haben.

Versuch.

Die Beobachtungen wurden mit einer automatisch regulierbaren Müllerröhre ausgeführt und dieselbe zuerst durch Verkürzung der Regulierfunkenstrecke sehr weich gemacht. Darauf erfolgte der erste Doppelversuch, wobei zuerst eine Platte mit dem Skiameter und dann sofort darauf eine Platte ohne Skiameter bestrahlt wurde. Für den zweiten Versuch wurde die Röhre härter gemacht, indem wir den Strom in umgekehrter Richtung durch die Röhre gehen liessen. Für den dritten Versuch wandten wir das gleiche Verfahren wie für den zweiten Versuch an. Natürlich beruhte unsere Schätzung von „hart", „mittelhart" und „weich" auf dem Gebrauch des Skiameters vermittelst des Fluorescenzschirms.

Die Dauer jeder Exposition betrug 30 Sekunden und wurde mit dem Metronom abgemessen. Die Entwicklungsdauer betrug wieder 5 Minuten, die mit Skiameter belichteten Platten wurden, nachdem sie entwickelt, fixiert und ausgewaschen waren, gegen eine Mattglasscheibe gehalten und dort die letzte noch sichtbare Nummer abgelesen und notiert. Die ohne Skiameter belichtete Platte wurde wie alle früheren behandelt und das ausgeschiedene Silber auf ihr quantitativ bestimmt.

Resultate.

I. Versuch, die Röhre ist weich.

1. Die Platte mit dem Skiameter liess noch No. 6 erkennen, es sind also 0,11766 mm Staniol durchdrungen worden.

2. Die quantitative Bestimmung ergab bei der direkt bestrahlten Platte an ausgeschiedenem Silber 97,4 mg.

II. Versuch, die Röhre ist mittelhart.

1. Die Platte mit dem Skiameter liess noch No. 20 erkennen, es sind also 0,3922 mm Staniol durchdrungen worden.

2. Die direkt bestrahlte Platte ergab an ausgeschiedenem Silber 83,5 mg.

III. Versuch, die Röhre ist hart.

1. Die Platte mit Skiameter liess noch erkennen No. 34, es sind also 0,66674 mm Staniol durchdrungen worden.

2. Die direkt bestrahlte Platte ergab an ausgeschiedenem Silber 62,7 mg.

Denselben Versuch machten wir darauf noch einmal mit einer Gundelachröhre mit dem Unterschied, dass die Röhre zuerst hart verwandt wurde und für die beiden letzten Versuche successive vermittelst Osmoregulierung weicher gemacht wurde. Die Bedingungen waren sonst genau dieselben wie bei dem vorgenannten Parallelversuch.

Resultate.

I. Versuch, die Röhre war hart.

1. Die Platte mit dem Skiameter liess noch erkennen No. 29, es sind also 0,56869 mm Staniol durchdrungen worden.

2. Die direkt bestrahlte Platte ergab an ausgeschiedenem Silber 39,3 mg.

II. Versuch, die Röhre war mittelhart.

1. Die Platte mit dem Skiameter liess noch erkennen No. 25, es sind also 0,40025 mm Staniol durchdrungen worden.

2. Die direkt bestrahlte Platte ergab an ausgeschiedenem Silber 49,6 mg.

III. Versuch, die Röhre war weich.

1. Die Platte mit dem Skiameter liess noch erkennen No. 22, es sind also 0,43142 mm Staniol durchdrungen worden.

2. Die direkt bestrahlte Platte ergab an ausgeschiedenem Silber 62,7 mg.

Unsere Beobachtungen ergeben hiernach, dass die Strahlen einer harten Röhre thatsächlich weit weniger intensiv auf eine photographische Platte wirken als diejenigen, welche eine mittelharte oder weiche Röhre aussendet. Ärzte und solche, welche sich mit diagnostischen Röntgenaufnahmen beschäftigen, sind zuweilen überrascht, bei einer Aufnahme mit einem grossen Funkeninduktor, bei Anwendung grosser Schlagweite, also harter Röhren, ganz kraftlose, flaue Bilder zu erhalten, während die Anwendung geringerer Schlagweite und einer weichen Röhre kontrastreiche kräftige Bilder giebt. Dies erklärt sich aus den angegebenen qualitativen Verhältnissen ohne Schwierigkeit. Die Strahlen aus „harten" Röhren durchdringen die verschiedenen Stoffe mit viel geringeren Differenzen, daher erscheinen die Knochen auf dem phosphoreszierenden Schirm grau und differenzieren sich wenig von den Muskeln, Sehnen etc. Die photographische Wirkung auf eine Bromsilberschicht ist wenig bedeutend, daher sind die Bilder wirklich unterexponiert und flau.

Wenn wir durch gesperrten Druck „eine" Bromsilberschicht hervorgehoben haben, so wollten wir damit andeuten, dass wir nicht annehmen, die chemische Wirksamkeit der „harten" Röhren sei absolut kleiner als diejenige der „weichen" Röhren. Wir denken uns die Sache so: Nur diejenigen Strahlen, welche in der Bromsilberschicht absorbirt werden, leisten in der Schicht chemische Arbeit d. h. Lockerung des Bromsilbermoleküls. Da nun die Strahlen aus „harten" Röhren ein grösseres Durchdringungsvermögen haben als die aus „weichen", so werden sie in der Bromsilberschicht weniger absorbirt, es gehen mehr harte Strahlen (wenn der Ausdruck erlaubt ist) unabsorbiert durch eine Bromsilberschicht hindurch und deshalb ist ihre Wirkung geringer als die der stärker absorbirten Strahlen aus weichen Röhren.

Legte man dagegen eine grössere Anzahl von Bromsilberfilms übereinander und setzte man je ein Paket von vielleicht 50 Films der Strahlung einer „harten" und einer „weichen" Röhre gleich lange Zeit aus, so würde zweifellos die weiche Röhre auf dem ersten Films mehr Silber ausscheiden als die harte. Dagegen würden die Strahlen der harten Röhre eine grössere Anzahl Films durchdringen und in ihnen chemische Arbeit leisten; es würden also mehr Schichten im Entwickler Silber ausscheiden als bei Anwendung der weichen Röhre. Entwickelt man daher beide Pakete von Films, so wird die Summe des aus allen Schichten ausgeschiedenen Silbers bei Anwendung einer harten Röhre wohl grösser sein, als bei Anwendung einer weichen. Diese Voraussetzung würde durch eine besondere Versuchsreihe zu beweisen sein.

Einige Betrachtungen über die Diagnose von Nierensteinen mit Hilfe der Röntgenstrahlen.

Von

Dr. med. **C. Comas Llaberia,**
erstem Operateur für röntgographische Arbeiten in der medizinischen Fakultät zu Barcelona

und

Dr. med. **A. Prió Llaberia,**
früherem Assistenzarzte des Barcelonaer Krankenhauses: Hospital de Sta. Cruz.

(Hierzu Tafel III.)

I.

Obwohl die Untersuchung mittelst Röntgenstrahlen für die Diagnose der Nierensteine erhebliche Schwierigkeiten in der Ausführung bietet, welche derselben den Charakter einer in allen Fällen absolut sicheren Methode vorläufig noch nicht zugestehen, so ist doch z. Z. der Röntgen-Untersuchung ein thatsächlicher Wert nicht abzusprechen, welcher mit der fortschreitenden Beseitigung der technischen Schwierigkeiten, dank immer neuerer, vervollkommneterer Apparate und der immer eingehenderen Beobachtung der durch diese Strahlen bedingten Erscheinungen, wie auch des Verhaltens derselben in dem Durchdringen der ihrer Wirkung unterworfenen Körper, in stetem Wachsen ist. Dennoch sind noch erhebliche Schwierigkeiten zu bekämpfen, sodass in einigen Fällen die Diagnose kaum ausführbar erscheint; die Beleibtheit des Patienten, die Winzigkeit der gesuchten Steine, die Durchdringlichkeit derselben durch die Röntgenstrahlen bei gewissen Zusammensetzungen, sind Momente, welche manchmal den Erfolg der Forschung in Frage stellen und daher ein unausgesetztes Studium erfordern, damit schliesslich auch diese Schwierigkeiten beseitigt werden können.

In dieser Frage ist ohne Zweifel die Technik einer der Hauptfaktoren. Bei peinlichster Innehaltung der zutreffenden Vorschriften ist es doch in den meisten Fällen möglich, durch das Röntgenverfahren einen trefflichen Bescheid zu bekommen und brillante Resultate zu erzielen. Die Anfertigung von guten Clichés verleiht der Prüfung einen reellen Wert nicht nur in den positiven Fällen, wo das Bild des Steines mehr oder minder scharf zum Ausdruck kommt, sondern auch selbst in negativen Fällen, wo keine Spur des bezüglichen Steines zu finden ist, wenn nur in diesem letzteren Falle besondere Bedingungen, welche nach unserem Dafürhalten z. Z. genügend bekannt sein können, mitwirken.

Seit bereits geraumer Zeit haben wir uns damit beschäftigt, eine möglichst ansehnliche Anzahl von Fällen aus unserer eigenen Erfahrung zusammenzustellen, um dieselben einer eingehenden Prüfung und Vergleichung zu unterziehen. Wir begannen die ersten Versuche in dieser Richtung im Mai 1898 und kamen endlich am 31. Oktober desselben Jahres dazu, das Röntgenbild eines Nierensteines am Lebenden zu erhalten, unseres Wissens nach, die erste Arbeit dieser Art, die in Spanien ausgeführt wurde. Einige Tage später konnten wir der Academia y Laboratorio de Ciencias Medicas de Cataluña[1]) einen eingehenden Bericht darüber vorlegen.

Von dieser Zeit ab ist uns Gelegenheit geboten worden, eine ganze Reihe von Nierensteinexplorationen in unserem Röntgenlaboratorium auszuführen, worunter sich auch solche Fälle befinden, welche schon klinisch als zweifelhaft hingestellt waren und auch die betreffenden Platten trotz ihres negativen Charakters auf die Abwesenheit der Steine schliessen liessen; die chirurgische Operation hat dann unsere Diagnose vollkommen bestätigt.

[1]) In Sitzung vom 16. November 1898.

Die Aufstellung der Fälle selbst wird am besten unsere Darlegungen erläutern; wir werden denselben einige klinische Angaben seitens der betreffenden behandelnden Ärzte beifügen. Indessen wollen wir unser Augenmerk besonders auf die röntgographische Forschung richten und dann die Schlüsse mitteilen, zu welchen wir durch die Anwendung und durch das Studium derselben geführt worden sind.

II.

Wir wollen unser Studium vorerst auf die 37 von uns röntgographisch behandelten Fälle beschränken, nämlich:

1. Frau N. de B. 38 Jahre alt; behandelnder Arzt Joaquin Mestre, Arzt im Krankenhause: Hospital de Sta. Cruz de Barcelona. Diagnose: rechtsseitige steinige Pyonephrose. Vor zwei Jahren Uretralschnitt bestanden, zur Förderung eines Blasensteines. Diesmal sollte vor dem chirurgischen Eingriff die Röntgendiagnose gestellt werden, zu welchem Zweck die Kranke in unser Laboratorium geführt wurde. Die röntgoskopische Untersuchung am Schirme ergab folgendes Resultat:

In der rechten Nierengegend, wie auch etwas unterhalb derselben, war ein dunkler Schatten bemerkbar, von abgerundeter Form und nicht scharf begrenzten Rändern. Es entsprach dieser Schatten, wie nachträglich durch Operation erwiesen wurde, dem Eitersacke in der Niere und um dieselbe. Es war nicht möglich bei dieser Untersuchung irgend welchen Schatten zu erkennen, der auf das etwaige Vorhandensein eines Steines schliessen liesse.

Zugleich wurde die Röntgographie vorgenommen. Da die Geschwulst der Vorderwand näher lag, wo es auch durch blosses Tasten wahrnehmbar war, und mit der Absicht ein reineres Bild zu bekommen, wurde die Kranke in Bauchlage, und zwar mit dem Abdomen auf der Platte ruhend, gebracht. Die Röhre wurde in einer Entfernung von 75 cm, gemessen von der Antikathode, von der Platte eingestellt und zwar so, dass die Antikathode in der Senkrechten über dem Mittelpunkt der Geschwulst zu liegen kam. Auf der Platte war das Bild des Nierensteines, wenn auch etwas schwach, doch aber deutlich sichtbar, sodass das Vorhandensein desselben ausser Frage stand. Die Form und die Grösse war etwa wie die einer Mandel und lag in einer Entfernung von 5 cm von der crista iliaca und von 4 cm der Wirbelsäule. Der chirurgische Eingriff wurde dem Herrn Doktor Azcarreta y Mestre anvertraut und der Verlauf desselben bot einige Vorkommnisse, die wohl angeführt werden dürften. Nach beendigter Ausführung der vorgeschriebenen Einschnitte wurde eine Eiteransammlung vorgefunden, welche die Niere fast vollkommen umgab (eiterige Perinephritis), nebst einer anderen intrarenalen, ziemlich bedeutenden Eiteransammlung; die perirenalen Gewebe und zum Teil die Niere selbst waren skleropisch verändert, sodass das Ganze einen wirklichen Block bildete Nach dem Zustande der Niere war die Nephrectomie rationell geboten, indessen würde dieser Eingriff den operativen Akt in die Länge gezogen haben, infolge der zahlreichen Verwachsungen des Organs an die benachbarten Gewebteile; im übrigen war, angesichts des sehr herunter gekommenen Kräftezustandes der Patientin, die noch durch den schwer zu stillenden Blutverlust, wie durch das Operationstrauma noch weiter geschwächt wurde, die Nephrotomie allein vorzunehmen zum Zweck den Eiter, die eventuell vorhandenen Steine zu entfernen und den Abzess zu drainieren nicht ratsam. Nach erfolgter Ausführung der ersteren dieser Operationen ging man nun darauf vor, den betreffenden Nierenstein zu suchen, jedoch traten hier wieder ernste Schwierigkeiten in den Weg. Ohne die genaue Information durch die Röntgenstrahlen würde zweifellos die ganze Operation damit vorläufig abgeschlossen worden sein, indem man von einer genaueren Erforschung der Nieren Abstand genommen haben würde, indessen auf unsere Bekräftigung bezüglich des Vorhandenseins und des Sitzes des Steines wurde schliesslich an dem unteren Pol der Niere, d. i. genau an der von dem Röntgenbilde angezeigten Stelle, der Stein gefunden und zu Tage gefördert. Dieser befand sich gleichsam eingekapselt und konnte ohne weitere Schwierigkeit abgenommen werden.

Der bezügliche Stein, aus basisch phosphorsaurem Calcium zusammengesetzt[1]) ist ca. $2^1/_2 \times 3^1/_2$ cm gross, Gewicht 8 g. Seine äusserliche Form und Grössenverhältnisse entsprechen vollkommen dem Röntgenbilde.

Der Gesundheitszustand der Patientin besserte sich von nun ab zusehends. Einige Monate später blieb nur noch eine fistulöse Bahn offen. Nähere Angaben über den weiteren Verlauf konnten uns nicht bekannt werden.

---

[1]) Die Analyse der meisten hier behandelten Nierensteine ist von unserem Kollegen und Freund Dr. Claudio Sala Pons, einem bewährten Schüler des berühmten spanischen Professors Dr. Santiago R. Cajal mit grösster Peinlichkeit ausgeführt worden. Wir danken hiermit jenem Herrn für seine sorgfältige Arbeit, welche die Grundlage für unsere Studien bezüglich der Durchdringlichkeit der betreffenden Nierensteine bildete.

2. Fall. Frl. Encarnacion S. 22 Jahre alt, aus dem Krankenhause: Hospital del Sagrado Corazón zu Barcelona. Keine erbliche noch erworbene krankhafte Belastung, welche besondere Erwähnung verdiente. Die ersten Anzeichen der Nierenkrankheit wurden im August 1897 bemerkt, welche als Schmerzen in der Lendengegend auftraten, wiewohl dieselben, ohne vollständig zu verschwinden, ein unregelmässiges Auftreten und Zurückweichen aufwiesen.

Anfang des Sommers 1898 stellte sich ein Anfall von charakteristischer Nierenkolik ein, unter Nebenerscheinungen einer leichten Hämaturie und Blasenaffektion. Die Kolikanfälle wiederholten sich mehrmals, sodass der Gedanke an das Vorhandensein von Nierensteinen nahe lag. Nach der Aufnahme der Patientin in genanntem Krankenhause wurden die krankhaften Erscheinungen heftiger. Die Anzeichen einer Nephorlithiasis wurden immer bestimmter und schärfer, sodass der chirurgische Eingriff als unumgänglich erachtet wurde. Die Nephrotomie wurde von Herrn Dr. Pagés ausgeführt, jedoch ohne positives Ergebnis: es wurde kein Stein vorgefunden, noch konnte in der operierten Niere irgend welche makroskopische Läsion wahrgenommen werden, indessen brachte die Operation, deren Verlauf vollkommen günstig war, der Patientin einige Erholung, die Schmerzen wichen zurück, wie auch die krankhaften Erscheinungen des Harnapparates, und verblieben in diesem Zustande etwa drei Monate weiter, doch nach Verlauf derselben stellten sich die krankhaften Erscheinungen um so schärfer wieder ein, weil die Kranke eine bedeutende Kraftanstrengung resp. eine plötzliche Bewegung ausgeführt hatte. Die Schmerzen an der Niere beschränkten sich wie vordem auf die rechte Nierengegend und strahlten nach dem Oberschenkel derselben Seite aus, mit häufigen heftigen Krisen, welche sämtliche Merkmale einer nephritischen Kolik aufwiesen, sie konnten nur mittelst Morphiumeinspritzungen einigermassen gestillt werden, um der Kranken einige Ruhe verschaffen zu können. Dieser Zustand schien neuerdings die Diagnose auf Nierensteine zu bekräftigen und zu der Befürchtung Anlass zu geben, dass ihre Anwesenheit bei der Nephrotomie übersehen worden wäre. Gerade um diese Zeit stellten wir in der Academia y Laboratorio de Ciencias médicas de Cataluña den vorerwähnten Fall vor (1. Fall), und dieser Umstand brachte Herrn Dr. Pagés zu dem Entschluss eine Röntgenuntersuchung vorzunehmen, bevor ein erneuter operativer Eingriff versucht würde; zur Vornahme derselben wurde uns die genannte Patientin in unserem Laboratorium vorgeführt.

Die erste Platte wies ein vollkommen reines Bild auf und war in jeder Hinsicht eine sehr gut gelungene Probe zu nennen, trotzdem konnte ein Anzeichen eines Nierensteines nicht entdeckt werden; einige kleine Flecke in dem Darmraume zerstreut, und zwar eine Anzahl derselben in der Nierengegend waren wohl zu bemerken, jedoch wiesen dieselben keine bestimmten Merkmale von Nierensteinschatten auf, weil an derselben eine scharfe Grenze fehlte und ein ziemlich verschwommenes Aussehen hatten, auch waren diese Flecke von verschiedener Intensität. Trotzdem machten wir einen zweiten, Versuch um auf alle Fälle die Diagnose zu sichern, indem wir diesmal eine kürzere Beleuchtungsdauer annahmen; auch diese Platte fiel negativ aus; selbst die an der ersten wahrgenommenen Flecke hatten in der zweiten eine verschiedene Lage angenommen. Zum Schluss wurde eine dritte Platte belichtet, und zwar diesmal eine kleinere (18×24), um die rechte Nierengegend, d. i. die verdächtige, allein aufzunehmen; auch diese Platte zeigte keine Spur von Nierensteinen. Die beiden anderen Platten umfassten beide Nierengegenden; auf sämtliche drei Platten waren die Proc. transversi deutlich zu sehen.

Angesichts des Ergebnisses der Röntgogramme, kamen wir zu der Meinung, dass wohl keine Steine in den Nieren vorhanden sein mochten, und unser Dafürhalten wurde sofort den Herren Dr. Pagés und Dr. Espinosa [1]) mitgeteilt. Der Zustand der Patientin wurde zusehends bedenklicher, sodass seitens der behandelnden Ärzte der Beschluss gefasst wurde, eine letzte Prüfung vorzunehmen, um bezüglich des eventuell sofortigen chirurgischen Eingriffs eine Bestimmung zu treffen. In dieser Prüfung, nachdem sämtliche Apparate, insbesondere der Harnapparat, eingehend untersucht waren, tauchte der Zweifel auf, ob sich der vermeinte Stein vielleicht im Ureter festgeklemmt hätte; in diesem Harnwege wurde nämlich eine auf Druck besonders schmerzhafte Stelle vorgefunden und zwar an dem oberen Rande des Beckens. Da bei den erwähnten röntgographischen Untersuchungen der ganze Verlauf des Ureterkanals, wie auch die Harnblase nicht berücksichtigt worden waren, entschlossen wir uns, neue Proben anzustellen, und wir fertigten demgemäss vier neue Platten unter verschiedenen Verhältnissen, die letztaufgenommene schien uns die vollkommenste und die endgültige zu sein. Weder in dieser noch in allen anderen, waren Spuren von Steinen zu entdecken.

Bei diesen Untersuchungen legten wir der Patientin verschiedene kleine Nierensteine auf dem Abdomen (Phosphate und Urate) an solchen Stellen, wo eine Verwechslung bezw. Verdeckung mit eventuell vorhandenen Steinen ausgeschlossen war. Ein Uratstein in der Grösse eines grossen Kirschkernes wurde über dem os iliacum aufgelegt, und der Schatten desselben zeichnete sich auf dem Bilde durch den Knochenschatten gut ab, wie auch die übrigen Steine, welche auf den Weichteilen auflagen.

Dieses praktische Ergebnis eines Experimentes, welches doch in sehr ungünstigen Verhältnissen

[1]) Diesem letzteren verdanken wir die hier angeführten klinischen Angaben.

ausgeführt war, weil die Entfernung der Steine von der Platte viel beträchtlicher war als die der event. pathologisch vorhandenen Steine gewesen wäre, andererseits auch die Bewegungen der Abdomenwand dazu beitragen musste, die Konturen der betreffenden Schatten zu beeinträchtigen, veranlasste uns, die Abwesenheit von Steinen in dem Organismus auszusprechen und an dieser Diagnose festzuhalten, trotzdem die behandelnten Ärzte den Symptomkomplex charakteristisch fanden.

Das Anhalten dieser Symptome und sogar die wachsende Heftigkeit derselben, veranlasste unsere Kollegen auf eine radikale Weise einzuschreiten, und ca. Mitte des Jahres 1899 wurde die Kranke zum zweiten Mal operiert. Es wurde vorerst die Niere aufgeschnitten und nachdem auch jetzt kein Stein vorgefunden wurde, entschloss sich Herr Dr. Pagé die Nefrectomie auszuführen, als einzig einzuschlagender Weg, um die Kranke von ihrem schweren Leiden zu befreien. Desgleichen wurde der rückführende Catheterismus des rechten Ureters ausgeführt, wobei, bei einer glatten Einführung der Sonde bis in die Blase, kein Stein vorgefunden werden konnte.

Die extirpierte Niere wurde eingehend geprüft; es wurden Schnitte derselben in verschiedenen Richtungen vorgenommen, ohne das geringste Konkret vorzufinden. Makroskopisch war kaum etwas abnormes in der Niere zu erkennen. Die von Herrn Dr. Rusca ausgeführte mikroskopische Untersuchung derselben ergab, dass es sich um eine interstitielle Nephritis handelte.

Der weitere Verlauf des Befindens dieser Kranken war sehr unregelmässig. Die chirurgische Wunde hatte einen vollkommen regelmässigen Verlauf: es stellte sich aber nach einigen Tagen ein typhöses Fieber ein, welches das Leben der Kranken hart bedrohte. Nach langer und schwerer Rekonvalescenz genas dieselbe jedoch vollkommen und konnte sich später, ohne irgend welche nennenswerte Beschwerde, ihren Obliegenheiten widmen.

3. Fall. Ramón A., 51 Jahre alt, bot den typischen Symptomkomplex einer Nierensteinkrankheit (Bluthamen, Nierenkolik etc.) Derselbe unterzog sich einer Röntgenprüfung im November 1898, die gewonnene Platte war sehr verschwommen und daher nicht geeignet, zu irgend welchem Schluss zu führen, weil sich der Patient mehrmals während der Bestrahlung bewegt hatte. In der rechten Nierengegend waren einige Schatten bemerkbar, eine derselben besonders stark; wir getrauten uns jedoch nicht, ohne weitere eingehendere Prüfungen ein Gutachten abzugeben. Besondere Umstände bewirkten es, dass eine Kontrolle nicht ausgeführt werden konnte, und wir verloren den Patienten aus den Augen, bis wir nach einiger Zeit in Erfahrung brachten, dass derselbe in dem städtischen Krankenhause aufgenommen wurde, wo ihm, von Dr. J. Mestre, bei der Nephrotomie ein reiner Harnsäurestein herausgenommen wurde. Der Stein wog 1 g bei einer Maximalabmessung von 2 cm. Derselbe war hohl, einer Mandelschale nicht unähnlich, ein Umstand der, nebst der erwähnten Unruhe des Patienten während der Bestrahlung, den Grund ergab, weshalb sich das auf der Platte gewonnene Bild nicht klar genug abzeichnete.

Die Operationswunde verhielt sich während des ganzen Verlaufes vollkommen aseptisch und der Kranke konnte nach Ablauf von 15 Tagen als vollkommen geheilt entlassen werden.

4. Fall. Carlos J. 50 Jahre alt. Diagnose von Herrn Dr. Azcarreta auf: Linksseitigen primitiven Nierenstein. Dieser Fall zeigt einen besonderen Umstand, nämlich den, dass der Nierenstein bei der Röntgenuntersuchung mittelst des Fluorescenzschirmes vollkommen sichtbar war; der Stein zeichnete sich ab als ein dunkler Schatten von länglicher Form in der linken Nierengegend, nahe an der Wirbelsäule. Es ist dies der einzige Fall, von dem wir diese Erscheinung aufzeichnen können; bei andern Fällen hat uns wohl die röntgoskopische Untersuchung das Vorhandensein des Nierensteines vermuten lassen, jedoch nie mit solcher Schärfe. Bei Kindern mit Blasensteinen von ansehnlicher Grösse, haben wir öfters eine ähnliche Beobachtung machen können.

Zur Sicherstellung der Diagnose und zur Ergründung, ob noch andere kleinere Konkrete vorhanden wären, hatten wir ein Negativ angefertigt, auf welchem das Bild eines einzigen Steines sichtbar war.

Die Nephrotomie wurde von Herrn Dr. Azcarreta vorgenommen; dabei wurde ein einziger, aus basischem Calciumphosphat bestehender Stein, im Gewicht von 14 g vorgefunden. Im Röntgenbilde (Tafel III, Fig. 1) ist der Stein in einer Entfernung von 4 cm von der Dorsalgegend der Wirbelsäule in der Höhe des Wirbels sichtbar. Der postoperatorische Verlauf war ausgezeichnet, sodass der Kranke schnellstens wieder hergestellt war; z. Z. befindet sich derselbe vollkommen gesund.

5. Fall. Trinidad G., 27 Jahre alt, aus der gynäkologischen Klinik der med. Fakultät zu Barcelona, Oberarzt Herr Dr. A. Fargas. An dieser Kranken war bereits eine Nephrotomie vorgenommen worden, weil das Bestehen einer eiterigen Pyelitis angenommen war, jedoch konnte das Vorhandensein eines Eiterherdes in dem Nierenbecken nicht entdeckt werden, sondern nur einige kleine, begrenzte Abscesse in dem Rindengewebe der Niere. Auf dieses Resultat hin wurde die Diagnose modifiziert und die einer linksseitigen eiterigen interstitiellen Nephritis aufgestellt.

Einige Zeit später wurde die Patientin wieder in der Klinik aufgenommen unter den alten Beschwerden, welche nur vorübergehend, nach der genannten Operation etwas nachgelassen hatten. Einige der Symptome, welche diese Kranke aufwies, liessen Herrn Dr. Fargas das Vorhandensein eines bei der Operation übersehenen Nierensteines vermuten, aus welchem Grunde uns die Patientin zur Vornahme einer

Röntgenuntersuchung überwiesen wurde. Die Kranke war etwas schmächtig gebaut und befand sich in sehr günstigen Bedingungen, um eine solche Untersuchung vornehmen zu lassen. Wir fertigten 2 Platten (18×24) der linken Nierengegend an; keine der beiden Platten zeigte irgend welche Spur eines Nierensteines in der kranken Niere, sodass wir den Befund als negativ hinstellen mussten.

Die Patientin verliess die Anstalt in einem Augenblick einer scheinbaren Besserung, trat jedoch bald darauf in das städtische Krankenhaus unter bedenklicher Verstärkung der ursprünglichen Spmptome, sodass der Oberarzt einer der chirurgischen Abteilungen der Anstalt, Herr Dr. Alvaro Esquerdo, sich genötigt sah, ohne Zeitverlust auf eine radikalere Weise vorzugehen. Bei der durch den genannten Herrn vorgenommenen Nierenexstirpation wurde dieses Organ stark sklerotisch und mit cystischer Degeneration vorgefunden, jedoch ohne irgend welche Spur eines Steines, wodurch die von uns aufgestellte negative Diagnose durch Röntgenstrahlen, vollkommen bestätigt wurde.

Ausserdem wurden aber auch in der rechten Niere dieser Kranken, Läsionen vorgefunden, welche nur bei der Sektion zu Tage kamen. Der postoperatorische Verlauf der Krankheit war sehr veränderlich. Die Kranke siechte langsam dahin, bis sie im Frühjahr 1900 in derselben Anstalt starb. Die Sektion der Leiche wurde von Herrn Dr. A. Raventós ausgeführt. Abgesehen von den allgemeinen Angaben der necroskopischen Untersuchung, wollen wir nur bemerken, dass in der rechten Niere, an welcher eine krankhafte Erscheinung niemals bemerkt worden war, ein 220 centig. schwerer Phosphatstein vorgefunden wurde.

Wie wir bereits erwähnt haben, wurde von uns nur die linke Niere mittelst Röntgenstrahlen untersucht. Die Untersuchungen wurden im Dezember 1898 und im Januar 1899 vorgenommen, sodass zwischen diesen Untersuchungen und dem Ableben der Patientin über ein Jahr liegt. Bestand nun der Nierenstein bereits bei Vornahme der Röntgenuntersuchung oder war sein Entstehen erst nachträglich erfolgt? Diese Frage ist nun schwer zu entscheiden, nachdem die Kranke nie über die rechte Niere geklagt hatte und diese auch nicht untersucht worden war, sodass keine Anzeichen bestehen, woraus ein Schluss gezogen werden könnte. Jedenfalls erscheint es als geboten, stets beide Nierengegenden genau zu prüfen, wir haben es auch sonst immer so gethan, dieser Fall liegt in unserer Praxis ganz vereinzelt da.

6. Fall. Marcelino S., 50 Jahre alt, zeigte eine deutlich fühlbare Geschwulst, worüber Herr Dr. Azcarreta die Diagnose einer Neoplasia renalis aufgestellt hatte.

Später stellten sich einige besondere Symptome ein (Nierenkolik, eiteriger Harn etc.), welche, unter wechselnder Heftigkeit auftretend, das Mitbestehen eines Nierensteines vermuten liessen, sodass die Vornahme einer Röntgenuntersuchung bestimmt wurde, um diesbezüglich eine Aufklärung zu erlangen, zu welchem Zwecke uns dieser Kranke durch den behandelnden Specialisten Herrn Dr. M. Solsona überwiesen wurde. Wir fertigten zwei Platten an, welche sich, mit Bezug auf die Anwesenheit von Nierensteinen, als vollkommen negativ erwiesen.

Die Röntgenuntersuchung fand im März 1899 statt. Etwa zwei Monate später wurde der Kranke durch Herrn Dr. Azcarreta operiert, die Nefrectomie ergab eine Neubildung an der Niere, über deren Wesen wir keine eingehende Angaben besitzen, makroskopisch betrachtet schien es sich um ein Sarcoma zu handeln. Der weitere Verlauf der Krankheit bot keine nennenswerte Erscheinung.

7. Fall. Justa L., 40 Jahre alt, wurde unserem Röntgenlaboratorium durch Herrn Dr. Azcarreta mit der Diagnose einer eiterigen Pyelitis chronica calculosa überwiesen. Neben anderen gewöhnlichen Symptomen von Nierensteinen zeigte sich eiteriger Harn, auch hatte die Patientin verschiedene Male einige Phosphatkonkrete zu Tage gefördert.

Die Röntgenuntersuchung dieses Falles bot bedenkliche Schwierigkeiten dar, weil es sich um eine ausserordentlich beleibte Person handelte, sodass eine aussergewöhnlich lang andauernde Beleuchtung nötig wurde. Die gewonnene Platte erwies sich als vollkommen negativ; auch eine zweite angefertigte Platte ergab dasselbe Resultat und infolge davon neigten wir zu der Annahme, dass die in der rechten Niere vermuteten Nierensteine kaum vorhanden sein dürften.

Die Kranke reiste nach erfolgter Untersuchung nach Bilbao ab, ohne sich zu einer Operation entschlossen zu haben, jedoch nach Ablauf von zwei Monaten, infolge der verstärkten Beschwerden kam die Patientin nach Barcelona zurück und wurde in die Privatklinik des Herrn Dr. Azcarreta aufgenommen, wo an ihr die Nierenextirpation vorgenommen wurde. Das Nierenbecken war mit Eiter angefüllt, ausserdem fanden sich einige häutige Absonderungen vor, welche wahrscheinlich, indem sich dieselben gegen den Ureter legten, zu der gelegentlich beobachteten Harnverhaltung und Nierenkolik Anlass gegeben hatten. Konkrete irgend welcher Art waren nicht vorhanden. Der weitere Verlauf der Krankheit gestaltete sich höchst befriedigend.

8. Fall. Mariano C., 34 Jahre alt, vom städt. Krankenhause: „Hospital de la Sta Cruz“, klinische Abteilung, unter der Leitung des Herrn Dr. J. Mestre.

Dieser Patient wurde im städt. Krankenhause aufgenommen ohne, dass derselbe irgend welche krankhafte Symptome im Harnapparat aufwies. Die Aufnahme erfolgte infolge einer fistulösen Bahn in der rechten Rippengegend in der Höhe der 12. Rippe. Die Untersuchung mittelst einer Sonde erwies

das Bestehen eines Knochencaries an der genannten Rippe. Bei der Resection des angegriffenen Knochenstückes wurde die Bemerkung gemacht, dass die Bahn der Richtung nach der rechten Niere folgte und dass, bei der vorgenommenen Abschabung, einige Nierensteinstücke abfielen, eine Erscheinung, die über die Ätiologie der Krankheit und über den Ursprung der fistulösen Bahn bei dem Kranken volle Aufklärung gab. Das Vorfinden der Harnkonkrete liess natürlicherweise auf das mögliche Vorhandensein von anderen Steinen in der Niere schliessen, eine Ansicht, die überdies durch die anhaltende Eiterung und das Auftreten von leichten Schmerzen in der Nierengegend bekräftigt wurde, aus welchem Grunde der chirurgische Eingriff durch Herrn Dr. Mestre beschlossen und die Nephrotomie ausgeführt wurde. Im Nierenbecken wurden zwei ansehnliche Nierensteine und eine grosse Menge von Sedimenten vorgefunden.

Die Operationswunde heilte ziemlich schnell ab, wenn man die Heilung wenig unterstützenden Verhältnisse des Patienten, welcher sehr abgemagert war, in Rechnung zieht; indessen verblieben die Schmerzen in der operierten Nierengegend. Dieses Symptom in Gemeinschaft mit anderen verdächtigen Anzeichen brachten den behandelnden Arzt Herrn Dr. Mestre zu der Befürchtung, dass möglicherweise bei der Intervention irgend ein Stein in der Niere noch zurückgeblieben war, deren Anwesenheit die Krankheit in dem früheren pathologischen Rahmen weiterhielt. Zur Sicherstellung dieser Annahme überwies er den Kranken unserer Röntgenanstalt.

Wir erhielten mit Leichtigkeit eine sehr gute Platte weil der Kranke infolge seiner Abmagerung sich sehr gut dazu eignete. Die Platte erwies sich als vollkommen negativ und in dieser Weise stellten wir auch unser Gutachten aus.

Auf dieses Ergebnis gestützt, beschloss Herr Dr. Mestre einstweilen mit einem neuen Eingriff noch zu warten. Der Kranke erfreute sich nach und nach einer Besserung und die Schmerzen wurden mit der Zeit auch seltener und schwächer sodass schliesslich der Patient das Krankenhaus als vollkommen geheilt verlassen konnte. Weitere Nachrichten über diesen Kranken sind uns nicht bekannt geworden.

9. Fall. Antonio V., 52 Jahre alt, aus der chirurgischen Klinik der med. Fakultät zu Barcelona, Oberarzt Herr Prof. Dr. Gil Saltor. Das gesamte Symptomenbild jenes Patienten veranlasste zu der Diagnose einer Nierensteinkrankheit mit mutmasslichem Vorhandensein von Steinen in der rechten Niere. Nachdem dieser Patient unserem Röntgenlaboratorium überwiesen wurde, fertigten wir zwei Platten an, welche sich als vollkommen negativ erwiesen. Die erstere dieser Platten wurde in der Weise gewonnen, dass dieselbe dem Kranken in der Bauchlage unterschoben wurde, die zweite dagegen in der Rückenlage. Diese Untersuchungen wurden Mitte Juni ausgeführt.

Einige Tage später wurde der chirurgische Eingriff vorgenommen, wobei die rechte Niere blossgelegt wurde. Diese war makroskopisch von normalem Aussehen. Die sorgfältig ausgeführte Palpation deutete auf keinen harten Gegenstand. Auch die hierauf vorgenommene Acupunktur deutete auf Nichtvorhandensein von Konkrementen in dem erkrankten Organ. Angesichts dieses Ergebnisses wurde beschlossen, das chirurgische Verfahren, nachdem der ausgeführte Einschnitt zugenäht worden war, einstweilen einzustellen und den weiteren Verlauf der Krankheit abzuwarten. Dieser gestaltete sich auffallend günstig und nachdem der Patient anscheinend wieder hergestellt war, bat er selbst um Entlassung aus der Anstalt, welche ihm auch gewährt wurde, sodass weitere Angaben nicht mehr erlangt werden konnten.

10. Fall. Juan Ll., 50 Jahre alt. Diagnose von Herrn Dr. Azcarreta: Primitiver Nierenstein in der rechten Nierengegend.

Im Monat Juli 1899 wurde die Röntgenuntersuchung vorgenommen und wir erhielten eine Platte, auf welcher ein recht charakteristisches Bild eines Nierensteines in der verdächtigen Nierengegend zu sehen war. Über diesem Bilde befand sich ein kleinerer und viel schwächerer Schatten, den wir gleichfalls als einen Nierenstein deuteten. Wir fertigten eine Kontrollplatte, welche genau wie die erste resultierte. Die Röntgenuntersuchung bekräftigte somit in diesem Falle die klinische Diagnose.

Der etwas kleinmütige Patient hatte sich zur Operation nicht hergeben wollen, trotzdem derselbe in der Folge verschiedene Anfälle von Nierenkolik und Blutharnen zu leiden hatte, somit sind wir leider ausser Stande über das Wesen und sonstige Eigenschaften der Steine irgend welchen Bericht zu erstatten.

11. Fall. Jaime R. E., Knabe von 14 Jahren, wurde unserem Röntgenlaboratorium mit der Diagnose wahrscheinlich eines Nierensteines ohne Angabe des betreffenden Sitzes desselben überwiesen. Der sehr schmächtige Patient eignete sich zu einer Röntgenuntersuchung sehr gut. Es wurden drei Aufnahmen gemacht, weil die beiden ersten infolge der Unruhe des Patienten während der Bestrahlung etwas verschwommen ausgefallen waren. Die dritte Platte war unserer Ansicht nach, genügend detailliert und überzeugend, jedoch war in keiner der beiden Nierengegenden irgend welche Spur von Nierensteinen zu entdecken. Der Patient ist keinem weiteren chirurgischen Eingriff unterworfen worden.

12. Fall. Rosa R., 33 Jahre alt, vom Krankenhause: „Hospital del Sagrado Corazón de Barcelona," zeigte die rationellen Anzeichen einer Lithiasis mit eiteriger Pyelitis. Die ziemlich beleibte Patientin befand sich zwar nicht in so günstigen Verhältnissen für die Aufnahme wie der vorerwähnte Fall, indessen gelang es uns, eine gute Platte zu erhalten, welche sich jedoch als vollkommen negativ erwies.

Einige Tage später wurde der Nierenschnitt durch Herrn Dr. Pagés vorgenommen, wodurch eine Menge Eiter aus dem linken Nierenbecken entleert wurde; irgend welcher Stein, noch sonstiges Konkret wurde jedoch nicht vorgefunden, sodass die negative Röntgenuntersuchung Bestätigung gefunden hatte. Der weitere Verlauf der Krankheit bot keine nennenswerte besondere Erscheinung.

Observacion 13. Edmundo B. im mittleren Mannesalter, sehr beleibt. Diagnose: Chronische Pyelitis mit wahrscheinlichem Vorhandensein eines sekundären Nierensteines. Der Patient hatte bereits mehrmals einige Phosphat-Konkremente ausgestossen. Bei der Röntgenuntersuchung wurden drei Platten angefertigt, welche sämtlich negativ ausgefallen waren. In den drei Beleuchtungen wurde der Patient in der Rückenlage auf die Platte gelegt. Der Patient ist nicht operiert worden, jedoch, auf einer Reise nach Paris, die der Kranke nach unserer Röntgenuntersuchung unternahm, konsultierte derselbe Herrn Prof. Dr. Abarrán, welcher nach mehreren vorgenommenen Prüfungen und Analysen zu dem Schlusse gelangte, dass es sich nicht um einen Nierenstein handelte. Die Diagnose dieses Professors bestätigte somit das negative Ergebnis unserer Röntgenuntersuchung.

14. Fall. Rosalia M., 46 Jahre alt, wurde in unserem Röntgen-Laboratorium im September 1899 untersucht.

Diese Patientin weist eine lange und unbestimmte Krankheitsgeschichte auf. Die ersten Symptome, welche viele Jahre zurückgreifen, erlangten keine besondere Wichtigkeit bis etwa vor 8—9 Jahren und zeigten sich als unregelmässigen Monatsfluss, Appetitlosigkeit und Schmerzen in der Lendengegend, welche je nach der Lage der Kranken mehr oder weniger heftig waren. Später trat eine Schwellung des Leibes auf, gefolgt von Entzündung der Lymphdrüsen an den Weichen, welche allerdings bald zurückging. Die abdominale Schwellung vergrösserte sich und zog sich nach der rechten Seite hin, bis die Anwesenheit eines grossen Abscesses klar zu Tage trat. Im Jahre 1896 wurde die Patientin in der Privatklinik des Herrn Dr. M. A. Fargas operiert. Die Incision der Geschwulst förderte eine grosse Menge Eiter zu Tage, dessen Ursprung genau zu ermitteln nicht möglich war, obwohl die Vermutung einer Caries tuberculosa an der Wirbelsäule nahe lag. Einige Wochen später verliess die Patientin die Klinik mit einer beträchtlichen fistulösen Bahn und einige leichte Schmerzen in der Lendengegend. Es war nun nicht möglich, weitere Angaben über das Wesen der Krankheit zu erhalten.

Nach einiger Zeit stellte sich bei der Kranken Eiter im Harne ein, und im Monat Mai 1899 wurde durch die noch nicht geschlossene fistulöse Bahn ein Konkret ausgestossen, welches der chemischen Analyse unterworfen, das Vorhandensein einer geringen Menge harnsaurer Salze erwies. Von dem Augenblick der Ausscheidung des Konkretes ab war auch das Vorhandensein von Eiter im Harne verschwunden.

Die Patientin stellte sich nun in der erwähnten Klinik wieder ein und indem Herr Dr. Fargas sämtliche Erscheinungen an der Patientin der Nierenaffektion zuschrieb, nahm er, infolge der anhaltenden Schmerzen und der Eiterung an, dass wohl noch weitere Steine in der Niere vorhanden sein müssten. Zur Richtigstellung dieser Annahme wurde die Kranke unserem Röntgenlaboratorium überwiesen, wo eine genaue Prüfung vermittelst der Röntgenbestrahlung vorgenommen wurde. Das aufgenommene Bild, Tafel III, Fig. 2, zeigte die Anwesenheit einer Gruppe von Steinen in der rechten Nierengegend und zwar in der Höhe der 12. Rippe 4 cm von der Wirbelsäule entfernt. Einige Tage später wurde durch Herrn Dr. Fargas der Nierenschnitt ausgeführt, wobei die röntgographische Diagnose vollkommen bestätigt wurde; es wurden einige kleinere, ziemlich weiche, leicht zerbrechliche Steine vorgefunden. Wir sind indessen der Ansicht, dass das Gesamtvolumen der geförderten Fragmente den im Bilde erscheinenden Steinen nicht entspricht, sodass wir annehmen müssen, dass noch einige Steine in der Niere weiter verblieben sind. Der weitere Verlauf der Krankheit schien uns recht zu geben, aus welchem Grunde wir uns erboten, ein neues Bild anzufertigen; leider konnten wir nicht dazukommen, weil, nachdem sich die Patientin imstande fühlte, die Klinik zu verlassen, nicht mehr bei uns erschien und wir überhaupt dieselbe aus den Augen verloren.

Das Gesamtgewicht der geförderten Steine war 1,05 g.[1]) Der von Herrn Dr. Claudio Sala y Pons vorgenommene Analyse zufolge bestanden die Konkrete aus Calciumphosphat, eine geringe Menge Calciumoxalat und eine noch geringe von kohlensaurem Kalk.

15. Fall. Ventura G. 16 Jahre alt, wurde uns im November 1899 mit der Diagnose eines Steines in der rechten Niere zugeführt. Keine früheren oder veralteten krankhaften Erscheinungen im Harnapparate; sämtliche Symptome sind auf 4 Monate znrückzuführen und bestehen in schmerzhaften Krisen, die Schmerzen strahlen nach dem Hoden aus, es besteht leichtes Bluthamen. Die Schmerzen werden immer heftiger, sie setzten sich vornehmlich in der rechten Nierengegend fest und strahlen stets nach unten aus. Vierzehn Tage vor der Röntgenuntersuchung trat ein heftiger charakteristischer Anfall von Nierenkolik auf, gefolgt von einer reichlichen Harnentleeruug; im Harn wurden einige Gerinsel vorgefunden. Die Röntgenuntersuchung wurde vorgenommen wobei der Patient in der Rückenlage mit untergeschobener Platte lag. Die Platte fiel zwar tadellos aus, zeigte aber keine Spur von Konkrementen

[1]) Bei der Operation wurden einige kleine Fragmente verloren und konnten nicht wieder gefunden werden.

Weder in der rechten noch in der linken Nierengegend noch in beiden Ureterbahnen war irgend welche verdächtige Spur bemerkbar.

Das Vorhandensein einiger Blasensymptome führte zur Untersuchung der Harnblase, aber auch hier zeigte die Platte, trotz ihrer ausgezeichneten Eigenschaften, nicht die geringste Spur. Beide Untersuchungen mussten folglich als vollkommen negativ angesehen werden.

Der Kranke fuhr wieder nach seinem Wohnorte in Lérida zurück und weitere Angaben konnten nicht erhältlich werden.

16. Fall. Es ist dieser eines der interessantesten Fälle die wir in unserer Praxis beobachten konnten. Er beweist, wie schwer es unter Umständen ist, trotz einer peinlichen Beobachtuug und eines genauen Studiums, trotz der Zuhilfenahme aller zu Gebote stehenden physischen Explorationsmethoden, das wirkliche Wesen einer Krankheit zu ergründen: ferner lässt dieser Fall besonders erkennen, welche trefflichen Dienste die Röntgenuntersuchung für die Klarlegung der Diagnose leisten kann.

Joaquin B. 48 Jahre alt, war seit 8 Jahren mit Schmerzen besonderer Art behaftet, deren Ursprung nicht genau ermittelt werden konnte. Von der Insel Cuba heimkehrend hatte er in Coruña einen äuserst heftigen Schmerzanfall; die Schmerzen wurden an der linken Seite des Rumpfes, besonders aber auf der Rückenseite, in der Höhe der Nierengegend empfunden. Ausstrahlungen nach allen Richtungen hin waren vorhauden, besonders konstant aber, nach der Grenze der Lenden- und Rückengegend zu, bis zur Herzgegend. Der Kranke hatte nie besonders erwähnenswerte Veränderungen des Harnes bemerkt. Eine syphilitische Ansteckung war angeblich vorgekommen.

In diesem Zustande vergingen mehrere Jahre, teils unter Verstärkung, teils unter Abschwächung der Beschwerde, im grossen und ganzen jedoch, bei augenscheinlicher Verschlimmerung des Zustandes. Die Schmerzen traten schliesslich immer häufiger und heftiger auf, sodass Morphiumeinspritzungen zur Anwendung kommen mussten.

Einige Professoren, welche den Kranken untersucht hatten, unter ihnen die Herren Dr. B. Robert, M. Ribas und J. Crespo erklärten sich geneigt, per exclusionem, ein Aneurisma der Abdominalaorta anzunehmen, doch traten in der Folge die krankhaften Erscheinungen der Niere immer mehr in den Vordergrund, auch wurden Veränderungen in den Harnabsonderungen bemerkt, so dass die Vermutung einer Nierenaffektion nahe lag. Ein anderer Arzt, welcher den Kranken gelegentlich eines Schmerzanfalles untersuchte, neigte dazu, eine Neoplasie der Niere festzustellen, indessen bei einer stattgefundenen Konsultation mit zwei Spezialisten, wurde als wahrscheinlich das Vorhandensein eines aseptischen Steines in der linken Niere angenommen. Auf diese Annahme hin wurde uns der Kranke zugewiesen, um die betreffende Röntgenuntersuchung vorzunehmen. Andere Annahmen, welche zwar von anderer Seite aufgestellt, jedoch als nicht sehr wahrscheinlich bald wieder fallen gelassen wurden, wollen wir hier nicht näher anführen.

Der Patient befand sich in sehr günstigen Verhältnissen, um ein recht klares Bild ergeben zu können, jedoch wurde die Aufnahme durch die sehr häufigen schmerzhaften Krisen sehr erschwert, so dass nur vermittelst Morphiumeinspritzungen die zur Aufnahme erforderliche Ruhe des Patienten, wenn auch nur von kurzer Dauer, erlangt werden konnte. Das gewonnene Bild fiel äusserst deutlich aus und war nach unserer Ansicht für die Diagnose vollkommen genügend. An keiner Stelle der beiden Nierengegenden war die Spur eines Steines bemerkbar. Gleich darauf wurde der Kranke einer allgemeinen Untersuchung am Leuchtschirme unterworfen, besonders wurde der Brustkasten peinlich erforscht, wobei die Anwesenheit einer grossen Geschwulstbildung an der linken Seite der Brust, etwas oberhalb des Herzens und hinter demselben, sofort wahrgenommen wurde. Der untere Rand des Tumors ging in das etwas eklopisch veränderte Herz über, während die seitlichen und die obere Grenze sich scharf abhoben und eine pulsierende Bewegung zeigten. Dieser Umstand, neben der ausgesprochenen Dunkelheit des Tumorsschattens, seiner Gesamtfigur und der Lage desselben, führten uns sofort zu dem Schluss, dass wir uns vor einem stark herangewachsenen Aneurisma der Brustaorta befanden.

Wie bereits mitgeteilt, war das Röntgenbild bezüglich der Nierenkonkremente vollkommen negativ ausgefallen, so dass nun sämtliche Anzeichen des Patienten auf das Aneurisma bezogen werden mussten, wie dies auch unserer Ansicht nach angängig war. Der Verlauf des Sterbeaktes, welcher einige Tage, wahrscheinlich infolge der Zerreissung des Aneurismasackes eintrat, bestätigte die röntgoskopische Diagnose vollkommen.

17. Fall. Cecilia S., 28 Jahre alt, verheiratet, aus dem Krankenhause: „Hospital del Sagrado Corazón zu Barcelona“, unter der Behandlung des Herrn Dr. Rusca.

Die krankhaften Erscheinungen waren folgende: Seit zwei Jahren Schmerzen im Unterleibe, mit Ausstrahlungen nach dem rechten Oberschenkel. Die klinische Untersuchung führte zur Feststellung einer Geschwulst in dem rechten Eierstock und zwar hatte sich dieselbe im Becken festgeklemmt, ausserdem wurde aber die Beweglichkeit der rechten Niere entdeckt. Unter diesen Verhältnissen wurde die Ovariotomie im Oktober 1899 vorgenommen. Die Operation hatte einen sehr erfreulichen Verlauf, so dass die Kranke vierzehn Tage später als geheilt entlassen werden konnte.

Fünf Monate später stellte sich die Patientin unter denselben Anzeichen (Schmerzen im Unter-

leibe mit Ausstrahlungen nach dem rechten Oberschenkel etc.) wieder ein, jedoch mit Abwesenheit des früheren Geschwürs. Zu den früheren Symptomen hatten sich neue hinzugesellt, nämlich intermitierende Hydronephrose, eine grössere Beweglichkeit der Niere, welche bei Druck besonders schmerzhaft war und ferner zweimal Blutharnen, obwohl von geringer Bedeutung. Angesichts dieses neuen Symptomenkomplexes wurde die Diagnose einer äusseren Nierenentzündung, Wanderniere, und möglicherweise auch Vorhandensein eines Nierensteines festgestellt. Zur Aufklärung über diesen letzteren Punkt wurde die Patientin unserem Röntgenlaboratorium überwiesen.

Es wurden zwei Platten belichtet, und zwar am 27. Februar bezw. 1. März. Beide fielen negativ aus.

Unter dem 3. März wurde durch Dr. Rusca zum operativen Eingriff geschritten. Bei der Blosslegung der Niere wurde diese eklopiert, beweglich und mit kongestiven Herden vorgefunden, besonders nach dem oberen Pol zu, wo überdies einige leichtere Blutungen zu sehen waren. Äusserlich erschien die Niere lappig, an einigen Stellen eingeschnürt durch Bänder, welche anscheinend von der Kapsel selbst ausgingen. Die Palpation stellte keine härtere Stelle fest, welche auf die Anwesenheit eines Steines hätte zurückgeführt werden können, so dass sämtliche krankhafte Erscheinungen auf besagte Läsionen zurückgeführt werden durften und folglich nur eine Auskapselung und die Befestigung der Niere vorgenommen wurden. Die Kranke wurde per primam geheilt entlassen. Sechs Monate später war dieselbe vollkommen wieder hergestellt, ohne irgend welche Schmerzen oder sonstige krankhafte Erscheinungen bemerkt zu haben.

18. Fall. Angela E., 32 Jahre alt, unverehelicht, ohne genaue Angaben über das Entstehen der Krankheit. Seit einer Reihe von Jahren Schmerzen in der rechten Lenden- und in der unteren Beckengegend, indessen ohne deutlich nachgewieseneVeränderungen in derHarnabsonderung nach charakteristischen schmerzhaften Krisen. Vor kurzer Zeit wurde ein kleiner harter Stein im Gewichte von 55 Centigramm zu Tage gefördert. Die von Herrn Dr. Sala y Pons ausgeführte Analyse ergab eine Zusammensetzung aus Caltiumoxalat, dabei stellte sich die eigentümliche Eigenschaft heraus, dass der Stein vollkommen hohl war. Sofort nach der Ausstossung des Steines wurde der Harnausfluss eiterhaltig. Unter diesen Verhältnissen wurde die Röntgenbestrahlung vorgenommen, da das Fortbestehen der krankhaften Erscheinungen auf das event. Vorhandensein von anderen Steinen in der rechten Niere schliessen liessen.

18. März 1900. Die Patientin wird in Rückenlage auf die Platte gelegt und dieselbe belichtet. Dieselbe fiel ziemlich schwach aus, doch waren fünf kleine, sehr charakteristische Flecke zu bemerken. Am 22. desselben Monats wurde eine zweite Kontroll-Platte angefertigt, welche dasselbe Ergebnis hatte, indessen waren diesmal die Flecke deutlicher. Die Flecke waren in der rechten Nierengegend gruppiert und ca. 3 cm von der Wirbelsäule entfernt. Die Abmessungen schienen mit denen des abgestossenen Steines übereinzustimmen, die Intensität des Schattenbildes, in Anbetracht des geringen Volumens lässt uns vermuten, dass dieselben gleichfalls aus oxalsauren Salzen bestehen. Diese Kranke ist bisher nicht operiert worden.

19. Fall. José B., 41 Jahre alt, aus dem Krankenhause: Hospital de Ste Cruz, Klinik des Herrn Dr. J. Mestre. Der Patient klagt über Schmerzen an beiden Nierengegenden, hat mehrmals Blutharnen gehabt, aus welchem Anzeichen, nebst anderen Erscheinungeu, das Vorhandensein von Nierensteinen vermutet wird, ohne jedoch den Sitz derselben feststellen zu können. Es wurde am 30. März 1900 zur Röntgenbestrahlung geschritten und wir erhielten, bei unter dem Rücken des Kranken unterschobener Platte ein Bild, welches vollkommen negativ ausfiel, es war kein verdächtiger Fleck zu bemerken, weder in der Nierengegend noch in dem oberen Teil der Ureter. Nach kurzer Zeit verliess der Patient die Anstalt und wir verloren denselben aus den Augen.

20. Fall. Pablo L. Z., 30 Jahre alt, mit dem klassischen Symptomenkomplex einer Nierensteinkrankheit, so dass das Vorhandensein von Konkrementen und zwar in der rechten Niere angenommen wurde. Auf Andeutung des Herrn Dr. Pagés wurde die röntgographische Prüfung vorgenommen. Wir erhielten zwei Platten, auf welchen sich ein leichter Schatten in der rechten Nierengegend abzeichnete. Das Vorkommen eines und desselben Fleckens auf beiden Platten, war unserer Ansicht nach genügend, um die klinische Diagnose zu bestätigen. Beide Platten wurden dem Rücken des Patienten untergeschoben. Die Röntgenaufnahme wurde im April 1900 vorgenommen, die Nephrotomie im Juli desselben Jahres, wobei der operierende Arzt Herr Dr. Pagés in der rechten Niere einen kleinen runden, bröcklichen Stein herausnahm. Die Zusammensetzung desselben, sofern dieselbe makroskopisch geschätzt werden konnte, bestand aus phosphor- und harnsauren Salzen. Der Stein zerfiel bei der Herausnahme sofort, das Gewicht desselben konnte somit nicht ermittelt werden. Der Kranke genas nach der Operation zusehends und ist z. Z. vollkommen wieder hergestellt.

21. Fall. Leonor R., 27 Jahre alt, aus der chirurgischen Klinik der medizinischen Fakultät zu Barcelona unter der Leitung des Herrn Prof. Dr. G. Saltor.

Diese Patientin zeigte schon seit geraumer Zeit mehrere krankhafte Nierensymptome, zu welchen sich zuletzt noch Eiter im Harn hinzugesellte. Die Kranke wurde in der genannten Klinik

unter der Diagnose einer eitrigen Pielo-nephritis der rechten Niere mit wahrscheinlichen Mitbestehen von Nierensteinen aufgenommen. Nachdem uns diese Kranke zwecks Röntenuntersuchung zugewiesen wurde, fertigten wir am 26. April 1900 eine Platte, welche der Patientin unter dem Rücken gelegt worden war. Im Röntgenbilde ist an beiden Nierengegenden nichts Auffälliges zu bemerken, oberhalb derselben aber, in der Höhe der neunten Rippe, konnten wir den rundlichen charakteristischen Fleck eines Nierensteines entdecken. Der Fleck erschien leider äusserst schwach, ein Umstand, der mitsamt der ungewöhnlichen Höhenlage desselben, uns eine Kontrollaufnahme als unbedingt nötig erscheinen liess, um die Diagnose sicher zu stellen, die war aber nicht ausführbar, weil der Zustand der Kranken die wiederholte Überführung nach unserem Laboratorium nicht zuliess. Herr Dr. G. Saltor entschloss sich nun, den Nierenschnitt auszuführen, welcher am 16. Mai erfolgte. Bei dieser Operation wurde eine ansehnliche zurückgehaltene Menge Eiter und Harn entleert und ferner auch ein 2300 Milligr. schwerer Stein zu Tage gebracht, dessen Zusammensetzung sich zufolge Analyse des Herrn Dr. Sala y Pons als Calciumphosphat herausstellte. Ausserdem wurde ein kleinerer Stein, etwa von der Grösse einer Linse, wahrscheinlich ein Fragment des vorigen vorgefunden. Dieses Konkret zeichnete sich nicht in dem Röntgenbilde ab. Der grössere Stein befand sich genau an der im Röntgenbilde angegebenen Stelle, in der Höhe der neunten Rippe.

Die operatorische Wunde wurde zugenäht und zur Reinhaltung derselben Drainröhren eingeführt, welche nach Verlauf von vier Tagen durch ein Jodoformgasedocht ersetzt wurde. Am Ende Juni verliess die Patientin die Klinik in gutem allgemeinen Gesundheitszustande, obwohl noch kleine Mengen Eiter im Harn ausgestossen wurden.

22. Fall. Miguel N., 46 Jahre alt, Patient des Herrn Dr. V. Azcarreta.

Vor etwa 4 Jahren stellten sich bei diesem Patienten die ersten Beschwerden ein. Zur Zeit, wo uns derselbe zur Vornahme einer Röntgenuntersuchung zugeführt wurde, ist derselbe sehr heruntergekommen, klagt über Schmerzen in der rechten Nierengegend, welche nach dem entsprechenden Hoden ausstrahlen. Die Harnablassung wird plötzlich gehemmt. Unter der Vermutung des Vorhandenseins eines Nierensteines wurde am 1. Mai 1900 eine röntgographische Prüfung vorgenommen. Wir erhielten eine tadellose Platte mit äusserst reichlichen Details; an der Wirbelsäule, an den letzten Rippen und an der cristae iliacae kann die Knochenstruktur in feinen Einzelheiten gefolgt werden, zweifellos eine der besten Platten dieses Körperteiles, die wir in unserer Praxis angefertigt haben. Es wurde eine 30×40 cm Platte verwendet, auf welche der Patient in Rückenlage gelegt wurde. In keiner der beiden Nierengegenden war eine Spur von Nierensteinen zu erblicken. Der Patient unterzog sich keiner chirurgischen Operation.

23. Fall. Santiago R., im mittleren Lebensalter. Diagnose des Herrn Dr. Pagés: linksseitige Pionephrose wahrscheinlich calculosa. Dieser Fall ist besonders interessant, weil, trotzdem der Stein durch das Röntgenbild angezeigt wurde, derselbe erst in einer zweiten Operation gefunden werden konnte.

Die röntgographische Ausforschung wurde am 10. Mai 1900 vorgenommen und wir fertigten ein Bild des Patienten in Rückenlage. Unterhalb der linken Nierengegend, 2 cm von der crista iliaca erschien der deutliche Schatten eines Nierensteines in der Grösse und Form einer grossen Bohne. Wir zweifelten keinen Augenblick, diesen Schatten der Anwesenheit eines Nierensteines zuzuschreiben, um so mehr, als auch die starke Vergrösserung der Niere klinisch nachgewiesen war und der Schatten innerhalb der Nierengegend fiel.

Einige Tage später wurde unter der Leitung des Herrn Dr. Pagés der Nierenschnitt vorgenommen. Eine grosse Menge Eiter wurde entleert, indessen konnte, trotz einer peinlichen Untersuchung, der Stein nicht gefunden werden. Der bedenkliche Zustand des Patienten liess ein längeres Suchen nicht zu, und folglich musste der operative Eingriff mit einer Drainierung der Niere vorläufig abgeschlossen werden. Desgleichen war bei dem bedenklichen Zustande des Patienten die Extirpierung der Niere nicht angängig, überdies lag die Befürchtung einer ungenügenden Permeabilität der rechten Niere nahe.

Es kam nun der Zweifel auf, ob der Schatten im Röntgenbilde auch thatsächlich einem vorhandenen Nierensteine entsprach und in diesem Sinne wurden uns einige Andeutungen gemacht, so dass wir eine neue Prüfung der Platte vornahmen, welche uns aber in unserer früheren Diagnose nur bekräftigte. In einem in der „Revista de Ciencias médicas de Barcelona" vom 10. August veröffentlichten Aufsatze teilten wir bezüglich dieses Falles folgendes mit:

„Unserer Ansicht nach und auf Grund des auf der Platte deutlich sichtbaren Schattens, der keinem anderen Körper als einem Nierenstein zugeschrieben werden kann, muss ein solcher vorhanden sein, wiewohl derselbe wahrscheinlich infolge seiner Lage und der vorgeschrittenen Zerstörung der Niere, vom Chirurgen nicht entdeckt werden konnte. Der Stein muss demnach noch in der erkrankten Niere verblieben sein."

Weiter erklärten wir im erwähnten Aufsatze:

„Bis jetzt haben bei uns nur an einem Kranken die röntgographische Diagnose und das operative Ergebnis in Wiederspruch gestanden. Bei dem Nierenschnitt wurde der angezeigte Stein vorgefunden, jedoch sind die Schwierigkeiten, welche manchmal dem Chirurgen entgegentreten, genügend bekannt. Die

in dem vorliegenden Aufsatze erwähnten Fälle, d. i. einer von Taylor und Tripp (in welchem der Nierenschnitt zweimal ausgeführt werden musste, um den Stein zu finden) und der von Azcarreta (Fall 1) beweisen, dass in der Ausführung Momente auftreten können, welche ohne die von der Durchleuchtung erhaltenen Information, die Auffindung des Steines und folglich die Ausziehung desselben sehr erschweren, ja unmöglich machen."

Der Zustand des Patienten wurde vorerst etwas besser. Der Eiterfluss in der zurückgebliebenen fistulösen Bahn war bedeutend vermindert. Die Operationswunde zeigte eine deutliche Tendenz zur Vernarbung. Einige Zeit später konnte der Patient das Bett verlassen und dann auch ausgehen und sich seiner Obliegenheiten widmen, selbst einige kurze Reisen nach den umliegenden Ortschaften unternehmen. Das Körpergewicht nahm zu und der allgemeine Zustand schien sehr befriedigend zu sein. In dieser Weise vergingen mehrere Monate, bis sich nach und nach die früheren Beschwerden wieder einstellten. Die Eiterbildung hörte nicht auf, vielmehr schien dieselbe reichlicher zu werden und der Kranke, welcher eine zeitlang anscheinend der vollkommenen Genesung entgegenging, fiel neuerdings in seinen früheren Zustand zurück, wiewohl nicht mit gleicher Heftigkeit. Nach einer eingehenden Prüfung des Patienten, angesichts der gehobenen Kräfte desselben und des erfreulichen Funktionszustandes der rechten Niere, schlug Herr Dr. Pagés vor, die Extirpation der erkrankten Niere vorzunehmen, wofür der Kranke auch seine Einwilligung erteilte.

Dieser chirurgische Eingriff wurde am 19. Oktober vorgenommen. Die Niere zeigte eine Menge Verwachsungen, welche die Extirpation sehr erschwerten. Das Volumen war zur dreifachen Grösse der normalen Dimensionen herangewachsen. Äusserlich befanden sich zahlreiche Höckerbildungen und Bänder. Die Gewebe waren an vielen Stellen hart und sklerotisch, das Becken und eine grosse Anzahl Kelche stark erweitert. Die extirpierte Niere wurde augenblicklich am unteren Pol aufgeschnitten, wobei in einem Kelche der früher bei der Nephrotomie vergebens gesuchte Stein aufgefunden wurde. Die äussere Form und die Abmessungen dieses Steines wie auch seine topographische Lage entsprachen vollkommen den Informationen des Röntgenbildes. Somit konnte nun jeder Zweifel aus dem Wege geräumt und die Wichtigkeit der Röntgenuntersuchung in dergleichen Fällen bestätigt werden. Der Stein wog 2 gr. und bestand, laut Analyse durch Herrn Dr. Font y Torné, aus Calciumoxalat mit einer dünnen Rinde aus Calciumphosphat bibasicum.

Dieser Fall ist besonders interessant, weil derselbe auf die Schwierigkeiten aufmerksam macht, welche, wie im angeführten Aufsatze erwähnt wurde, bei der Nachforschung eines Nierensteines vorkommen können. Selbstverständlich sind diese Schwierigkeiten viel grösser, wenn das Vorhandensein des Nierensteines unbestimmt ist, sodass die Ausführung der röntgographischen Untersuchung in allen Fällen geboten erscheint, wo eine mehr oder weniger bestimmte Diagnose auf Nierensteine gestellt wird. Der weitere Verlauf der Operation war vollkommen normal und das allgemeine Befinden des Kranken recht erfreulich.

24. Fall. Maria A. P., unverheirathet, im mittleren Lebensalter, Patientin des Herrn Dr. G. Roqueta.

Vor vier Jahren hatte diese Kranke einige Nierenkolikanfälle gehabt und Schmerzen in der linken Nierengegend empfunden. Später gesellte sich auch Bluthamen hinzu. Es wurde die Diagnose einer Nierenlithiasis gestellt und der Patientin der Gebrauch des Mineralwassers von S. Hilario Sacalm empfohlen (Natron und Calcium bicarbonatum und Eisen), welches auch sehr günstig zu wirken schien. Die Kranke stiess eine grosse Menge Gries aus. Zwei Jahre später stellten sich die Schmerzen wieder ein, griffen nach der linken fossa iliaca über und wurden bei der geringsten Kraftanstrengung oder Ermüdung besonders heftig. Bald darauf schwoll der Unterleib an, an welchem eine ansehnliche begrenzte Erhöhung an der linken Seite bemerkbar war. Dieses Tumor schien sich im allgemeinen zu vergrössern, jedoch sobald das Wachstum eine gewisse Grenze erreichte, wurde dasselbe plötzlich nach einer reichlichen Harnentleerung ca. um die Hälfte kleiner.

Andererseits zeigt die Kranke Anzeichen von Hysterie, sie hatte mehrmals hysterische Krämpfe gelitten, auch dispeptische, flatulente Magenbeschwerden sind bei der Kranken vorhanden. Bemerkenswerte Menstrualstörungen waren nie vorhanden gewesen.

Im Mai 1900 stellten wir die Durchleuchtung an; wir erhielten zwei Platten, welche vollständig negativ ausfielen. In beiden Versuchen war die Platte der Patientin unter den Rücken gelegt worden. Sie wurde nicht operiert. Laut Mitteilung des behandelnden Arztes, Herrn Dr. Roqueta ist der Zustand der Patientin unverändert, indessen scheinen einige krankhafte Erscheinungen im Geschlechtsapparate stärker hervorzutreten.

25. Fall. Adolfo A., 22 Jahre alt, Patient des Herrn Dr. Azcarreta, wurde uns zugeführt mit der Diagnose einer wahrscheinlichen Nierensteinbildung, jedoch ohne den Sitz der Krankheit anzugeben.

Dieser junge, schmächtig gebaute Patient befand sich in ausgezeichneten Bedingungen für die vorzunehmende Röntgenuntersuchung. Diese wurde im Juni 1900 ausgeführt, wobei drei Platten in

Rückenprojektion belichtet wurden, welche sämtlich vollkommen negativ ausfielen, wiewohl dieselben im übrigen äusserst deutlich und detailiert waren.

Der Patient, dessen Leiden nur zeitweise besonders heftig auftraten, reiste nach Bilbao, seinem Aufenthaltsorte, zurück, ohne sich einer Operation unterzogen zu haben. Laut später eingetroffenen Nachrichten, hat sein Zustand keine nennenswerte Änderung erfahren.

26. Fall. Pedro V., 37 Jahre alt, unter Behandlung des Herrn Dr. Azcarreta.

Diagnose: linksseitige eiterige Pyelitis, wahrscheinlich mit Nierensteinbildung.

Im Juni 1900 wurde eine Platte belichtet, welche vollkommen negativ ausfiel. Zwei Wochen später wurde dem Patienten in der Privatklinik des Herrn Dr. Azcarreta der Nierenschnitt ausgeführt. Die Niere war bedeutend vergrössert, das Nierenbecken stark erweitert und mit einer grossen Menge Eiter angefüllt, welcher sofort entfernt wurde. An dem oberen Ende des Ureters wurde ein nicht grosser Klumpen aus fleischiger Substanz, anscheinend aus exfaceliertem Nierengewebe bestehend vorgefunden. Die Niere selbst schien noch einigermassen in brauchbarem Zustande zu sein, aus welchem Grunde dieselbe nicht abgenommen wurde. Kein Stein, noch irgend welches Konkrement wurde vorgefunden. Der Kranke heilte zusehends und verliess bald darauf die Klinik, anscheinend vollkommen wieder hergestellt.

Drei Monate später wurde uns dieser Patient durch denselben behandelnden Arzt wieder zugewiesen. Die früheren Symptome hatten sich wieder eingestellt, zu welchen sich diesmal einige krankhafte Erscheinungen an der Harnblase hinzugesellt hatten, welche das Vorhandensein von Steinen in der Blase oder in dem unteren Drittel des Ureters vermuten liessen. Infolge davon stellten wir eine Untersuchung der Harnblase an; es wurden zwei Platten belichtet und zwar, die eine als vordere, die andere als hintere Projektion. Der Schatten eines Steines konnte entdeckt werden, weder in dem unteren Teil der Ureter, noch in der Harnblase.

Angesichts dieses negativen Resultates und indem der behandelnde Arzt glaubte, sämtliche krankhafte Erscheinungen der erkrankten linken Niere zuschreiben zu müssen, entschloss sich dieser, die Extirpation der Niere vorzunehmen, welche ohne besondere Schwierigkeiten ausgeführt wurde. Das makroskopische Aussehen deutete auf Tuberkulose hin. Es ist uns keine Nachricht, bezüglich einer eventl. ausgeführten mikroskopischen Prüfung des lädierten Organes zugekommen.

27. Fall. Sebastian P., im mittleren Lebensalter, Patient des Herrn Dr. Bartolomé Robert. Die Vermutung des event. Vorhandenseins eines Steines in der rechten Niere, veranlasste den behandelnden Arzt eine röntgographische Untersuchung vornehmen zu lassen. Der Patient hatte bei verschiedenen Gelegenheiten kleinere Harnsäure-Konkremente ausgestossen.

Die starke Beleibtheit dieses Patienten wirkte sehr störend auf die Aufnahme, diese wurde im Juli 1900 vorgenommen; es wurden zwei Platten belichtet, welche keine Spur eines Steines andeuteten. Bis jetzt hat der Patient kein spezielles Merkmal gezeigt, das mit dem negativen Ergebnisse der Röntgenuntersuchung im Widerspruch stände.

28. Fall. Serafina N., 25 Jahre alt, Patientin des Herrn Dr. Azcarreta, wurde uns mit der Diagnose eines wahrscheinlichen Vorhandenseins von Nierensteinen in der linken Niere bezw. im linken Ureter zugeführt. Ectopie der Niere war vorhanden.

Die ersten Symptome wurden vor zwei Jahren in der Form von nicht genau zu beschreibenden Schmerzen bemerkt. Vor etwa 8 Monaten wurden diese Schmerzen besonders heftig und setzten sich in der linken Lendengegend mit Ausstrahlungen nach dem Becken hin fest. Der Harn war weiss, undurchsichtig und enthielt grosse Mengen von Sedimenten. Gelegentlich sollen auch kleine Gerinnsel ausgestossen worden sein. Zur Zeit besteht Dismenorrhoee. In der mittleren Höhe des Abdomens ist ein deutliches Pulsieren zu fühlen, welches von der Aorta herzurühren scheint. Die Patientin ist sehr schmächtig gebaut, jedoch von ziemlich gutem Aussehen, sie ist äusserst nervös und leidet stark unter der festen Überzeugung, dass zur Befreiung ihrer Leiden eine chirurgische Operation unumgänglich sei.

Sie ist mehrmals untersucht worden, wobei verschiedene Diagnosen aufgestellt wurden, z. B. Aneurisma aortae abdominalis, Hysterie, Ectopie der Niere etc. und endlich tauchte auch die Befürchtung des Vorhandenseins eines Steines in der linken Niere auf.

Im Juli 1900 wurde die röntgographische Untersuchung vorgenommen. Wir fertigten 2 Platten, welche der Patientin unter dem Rücken untergeschoben worden waren. An denselben war irgend welche Spur eines Steines nicht bemerkbar, dagegen war eine Scoliose in der Lendengegend ziemlich deutlich zu sehen; eine von der Norm abweichende Form resp. Struktur der Wirbel festzustellen, war jedoch nicht möglich. Die Basis des Sitzbeines erschien nach vorn und etwas seitwärts geneigt, sodass die Platte ein abnormes Bild zeigte, welche an eine Deformität des Beckens oder auch an eine pathologische Knochenwucherung denken liess.

Die Patientin verschwand für einige Zeit aus unseren Augen und wir hörten auch nichts von ihr bis im Monat Oktober, wo sie uns wieder vorgeführt wurde zum Zweck eine neue Untersuchung zu unternehmen, um möglicherweise eine Klarlegung des Wesens der Deformität herbeizuführen. Es wurden

wiederum zwei Aufnahmen angefertigt und zwar eine von vorn und eine von hinten, welche genau das frühere Resultat ergaben, ohne die geringste neue Information hinzuzubringen.

Einige Monate später wurde diese Kranke im Hospital del Sagrado Corazón aufgenommen, wo an ihr durch Herrn Dr. Cardenal die Laparatomie zur Ergründung der Krankheitsursache ausgeführt wurde. Dieser Eingriff legte indessen nur das Bestehen einer beiderseitigen Ectopie der Niere klar, welche in der Folge sachgemäss weiter behandelt wurde.

29. Fall. Teresa A., 32 Jahre alt, Patientin des städtischen Krankenhauses: Hospital de Sta Cruz, Klinik des Herrn Dr. A. Esquerdo. Diagnose durch den Assistenzarzt Herrn Dr. Raventós: Nephroptosis der rechten Niere mit Vermutung einer Nierensteinbildung, nach dem intermittierenden Bluthamen zu urteilen, indem angenommen wurde, dass dieses Blut aus der Niere stammte, weil hin und wieder Gerinnsel ausgestossen wurden, welche die Form des Ureters nachbildeten.

Die Kranke wurde im Juli 1900 einer Röntgenuntersuchung unterzogen; die entsprechenden Platten fielen negativ aus.

Einige Tage später wurde die Kranke durch Herrn Dr. Raventós operiert, welcher die Auskapselung der Niere und die Wiederbefestigung derselben an der Rückenwand ausführte. Die Palpation der Niere und des Rückenbeckens zeigte das etwaige Vorhandensein eines Nierensteines nicht an. Der weitere Verlauf der Krankheit wies keine bemerkenswerten Vorkommnisse auf. Die Patientin ist z. Z. vollkommen wiederhergestellt.

30. Fall. Guillermo C., 37 Jahre alt, unter Behandlung durch Herrn Dr. Ribas y Perdigó. Diagnose: Lithiasis der Niere mit wahrscheinlichem Vorhandensein eines Steines in der linken Niere.

Die Krankheit nahm ihren Ursprung vor ca. 11 Jahren und äussert sich im wesentlichen durch Bluthamen, Schmerzen in der linken Nierengegend und Ausstossen von Sedimenten im Harn. Diese letztere waren anfänglich rötlich, dann weiss. Die Röntgenaufnahme im Juli 1900 deutete auf kein Vorhandensein von Steinen. Bis z. Z. sind wir nicht in die Lage gekommen, weitere Berichte über diesen Fall zu bekommen.

31. Fall. Felisa M., 24 Jahre alt, unverehelicht, Patientin des Herrn Dr. V. de Azcarreta, stellte sich in unserem Röntgenlaboratorium mit der Diagnose eines wahrscheinlich bestehenden Steines in der rechten Niere ein.

Es wurden im Monat Juli 1900 zwei Aufnahmen in Rückenlage angefertigt, welche keine Spur eines Nierensteines aufwiesen, bei sonst sehr deutlichen Details an den Wirbelkörpern und an den Rippen.

Etwa Mitte Juli wurde die Kranke durch Herrn Dr. Azcarreta operiert, welcher die Nierenabnahme vornahm. Die Niere enthielt kein Konkret, war aber bedeutend vergrössert mit quistischen Hohlräumen besät, augenscheinlich tuberkulöser Natur. Der weitere Verlauf der Krankheit gestaltete sich sehr günstig; die Patientin befindet sich heute in sehr befriedigendem Zustande.

32. Fall. José V., 33 Jahre alt, Patient des Herrn Dr. M. Horta. Diagnose: Wahrscheinlich Nierensteine in der rechten Niere. Der Patient hatte bei verschiedenen Gelegenheiten Bluthamen und heftige, schmerzhafte Krisen. Diese Symptome waren indessen zurückgegangen und sogar vollständig verschwunden, jedoch etwa 14 Tage vor der Röntgenuntersuchung, stellte sich nach einer Ausfahrt auf dem Zweirade, das frühere Symptomenbild wieder ein, es trat ein heftiger Anfall von Nierenkolik und reichliches Bluthamen ein.

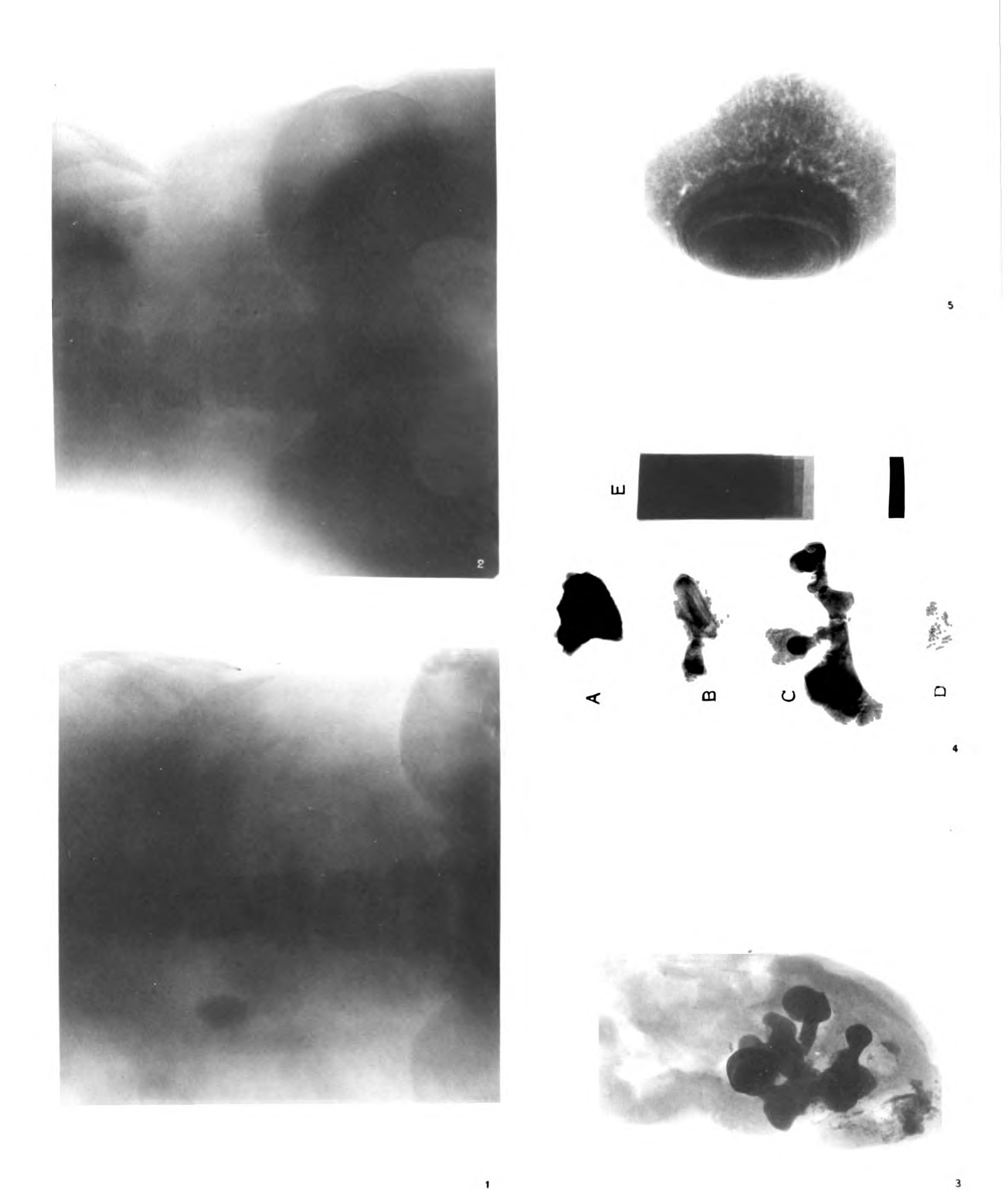
Das im Monat August 1900 aufgenommene Röntgenbild zeigte allerdings keine Spur eines Nierensteines an, jedoch war dasselbe infolge des unruhigen Verhaltens des Kranken während der Durchleuchtung auch nicht scharf genug ausgefallen, weshalb wir uns darauf beschränkten, das Vorhandensein von grösseren Steinen in Abrede zu stellen, jedoch liessen wir die Möglichkeit der Anwesenheit kleinerer, durchsichtiger Steine offen. Eine Kontrollaufnahme anfertigen zu können war uns nicht möglich.

Einige Tage nach der Röntgenuntersuchung stiess der Patient unter einer beträchtlichen Harnentleerung ein grosses Gerinnsel aus und gleichzeitig hörten die Schmerzen auf. Das frühere Symptomkomplex stellte sich jedoch wieder ein.[1])

33. Fall. Teresa P., 42 Jahre alt, verehelicht, aus dem Krankenhause Hospital de Ste. Cruz, Klinik des Herrn Dr. A. Esquerdo. Herr Assistenzarzt Raventós stellte die Diagnose einer Nephroptosis mit intermittierenden Hydronephrosen auf. Einige hin wieder blutuntermischte Harnentleerungen, welche unter Schmerzen an der rechten Seite vor sich gegangen waren, liessen auf etwaiges Vorhandensein von von Nierensteinen schliessen.

Die Ende August 1900 vorgenommene röntgographische Untersuchung bestätigte die aufgestellte Vermutung nicht, denn die Platte wies keinen in dieser Beziehung verdächtigen Schatten auf. Mitte September wurde die Patientin durch Herrn Dr. Raventós operiert, welcher die Befestigung der Niere

[1]) Späterhin wurde der Kranke operiert. Bei der Operation wurde kein Nierenstein vorgefunden.



Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.


UNIV.
OF
MICH.

ausführte, wobei die Palpation die Anwesenheit eines Steines nicht bestätigte. Die Kranke wurde vollkommen geheilt entlassen.

34. Fall. Magin R., 53 Jahre alt, aus dem Krankenhause Hospital de Ste. Cruz, Klinik des Herrn Dr. A. Esquerdo.

Der Patient verspürt seit längerer Zeit Schmerzen in der linken Nierengegend. Neben denselben besteht Bluthamen seit vier Jahren. Die Schmerzen wurden bei Bewegung heftiger. Seit einem Monate zeigt sich eine birnenförmige Geschwulst, welche den Hohlraum am Hypokondrium und zum Teil an der Fossa iliaca an der linken Seite einnimmt. Das Auftreten dieser Geschwulst war von blutuntermischten Harnentleerungen begleitet. Herr Dr. Raventós hielt das Vorhandensein eines Nierensteines für wahrscheinlich und aus diesem Grunde wurde die Röntgenuntersuchung vorgenommen.

Die belichtete Platte, eine Projektion von der Rückseite, zeigte keine Spur eines Steines. Der Patient wurde am 13. September operiert. Bei dem durch Herrn Dr. Raventós vorgenommenen Nierenschnitt wurde das Nierenbecken äusserst erweitert und mit blutuntermischtem Harn ausgefüllt, vorgefunden. Das Nierengewebe war anscheinend in gesundem Zustande, obwohl sehr straff. Konkremente wurden nicht vorgefunden. Kaum ein Monat später starb der Patient; bei der Sektion der Leiche stellte sich eine Tuberkulose der Niere als Krankheitsursache heraus.

35. Fall. Manuel B., Offizier, Patient des Herrn Dr. A. Bartumeus. Diagnose: rechtsseitige eiterige Nierenbeckenentzündung, wahrscheinlich mit Nierensteinbildung. Am 12. September belichteten wir zwei Platten, welche keine Spur eines Nierensteines angaben. Der Kranke entfernte sich bald darauf aus Barcelona und wir verloren ihn aus den Augen.

36. Fall. Filomena C., 31 Jahre alt, verehelicht, Patientin des Herrn Dr. Azcarreta, welcher die Diagnose eines mutmasslichen rechtsseitigen Nierensteines gestellt hatte.

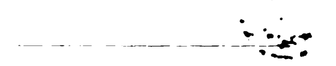
Die Röntgenuntersuchung wurde im Monat November vorgenommen, wobei es nötig war, drei Aufnahmen anzufertigen, um eine Diagnose aufstellen zu können, welche in verneinendem Sinne ausfallen musste. Gleichzeitig stellten wir eine Untersuchung des oberen Teils der Wirbelsäule an, weil wir an der Patientin eine ausgesprochene linksseitige konkave Scoliose entdeckt hatten, jedoch, abgesehen von dieser Abweichung der Wirbelsäule konnte eine Abnormalität an der Gestalt und an der Dichte der Wirbel nicht entdeckt werden. Die Patientin wurde der entsprechenden ärztlichen Behandlung unterzogen, ohne jedoch bis jetzt operiert zu werden.

37. Fall. Josefa M., 29 Jahre alt, verheiratet, Patientin des Herrn Professor Dr. Miguel A. Fargas.

Die Anwesenheit von Nierensteinen in der rechten Niere war bei der Diagnose angenommen. Die Patientin empfindet Schmerzen in der rechten Nierengegend und hat kürzlich zwei kleine rötliche Konkremente ausgestossen. Beständig befinden sich im Harn Sedimente von gleicher Färbung. Blutharnen ist nicht vorgekommen.

Im Monat November wurde eine Platte belichtet, welche so deutlich war, dass wir dieselbe als genügend hielten, um darauf ein Gutachten abgeben zu können. Eine Spur von Nierensteinen war auf der Platte nicht zu entdecken.

Die Kranke verblieb eine längere Zeit in der Privatklinik des Herrn Professor Dr. Fargas zur Beobachtung, ist aber bis dato nicht operiert worden. (Schluss folgt.)



Aus dem Röntgenlaboratorium des Instituts für medizinische Diagnostik in Berlin.

Über verschiedene Projektionen des Thorax und über den diagnostischen Wert von Aufnahmepaaren.

Von

Dr. W. Cowl in Berlin.

(Der Redaktion am 15. Sept. 1901 zugegangen.)

Zur besseren Verwertung der Röntgenuntersuchung des Thorax und in Übereinstimmung mit der üblichen physikalischen Untersuchung des Brustkastens bedient man sich sowohl bei der Durchleuchtung als auch bei der Aufnahme des röntgoaktinischen Diagramms vorzugsweise der aufrechten Körperstellung, jedoch ohne dass bisher ein strengerer Vergleich mit dem bei wagerechter Lage erzielten Röntgenbild stattfand. In gleichem Rückstande befindet sich der

Vergleich der Projektionen auf ventral und dorsal gestellten Platten, welche fast von Anfang an benutzt worden sind.[1])

Aufnahmen auf ventraler Platte bei sitzender Körperstellung werden erst seit einiger Zeit von Grunmach, Holzknecht, Verfasser und anderen vermittelst verschiedener besonderen Vorrichtungen angefertigt. „Momentaufnahmen" im Stehen erzielten v. Ziemssen, Rieder und Rosenthal zu Reproduktionszwecken.

Der Hauptgrund zur Benutzung einer ventral angelegten Platte liegt in der deutlichen Abbildung der vorderen Enden der Rippen, die zur Orientierung am Bilde wie auch zur Aufstellung einer genaueren Lokaldiagnose nötig ist. Bei Projektionen von über 50 cm zwischen Brennpunkt und Bildebene war das auch schon früher unter günstigen Umständen möglich, wie viele ältere Röntgogramme des Thorax beweisen, doch in der Mehrzahl der Fälle blieben die Konturen der Vorderrippen ungenügend scharf.

Zum grossen Teil war diese Unschärfe freilich eine Folge der ungenügend ausgeschalteten Atembewegungen, die erst an den Vorderrippenenden ausgiebig werden, wo sich gerade wenig schattenwerfende Knochensubstanz befindet. Ausser der Deutlichkeit der Abbildung von Vorderrippenenden bezw. von pathologischen Gebilden im vorderen Brustraum kommt die grössere Treue derselben in Betracht, da auf einem ventral erzielten Röntgogramm die erwähnten Teile infolge der Nähe zur Platte fast in richtiger Grösse erscheinen, auf dorsal gestellter Platte dagegen und bei kurzer Projektion in einem ganz anderen Verhältnis verzeichnet werden. Hier sieht man die meist weniger wichtigen Hinterrippenteile allein in richtiger Grösse abgebildet.

Es werden z. B. auf einer Projektionsstrecke von 40 cm infolge des Auseinandergehens der Röntgenstrahlen Vorderrippenenden, die 20 cm von der dorsalen Platte entfernt sind, in doppelter Breite abgebildet. Zu welchen Missverhältnissen geschweige der Schwierigkeit bezw. Unmöglichkeit von Messungen an einem solchen Bilde die dorsale Stellung der Platte bei kurzen Projektionen führt, ergiebt sich zur Genüge aus diesem Beispiel.

In erfreulicher Weise vermindert sich dieser Uebelstand rasch mit zunehmender Länge der Projektion. Schon bei 60 cm zwischen Antikathode und Platte verringert sich das Missverhältnis des obigen Beispiels von 100 % auf 50 % und bei 75 cm sogar auf 36,4 %. Der grosse Gewinn ist recht ersichtlich. Nimmt man dazu die Thatsache mit in Betracht, dass die Hauptgegenstände der Thoraxuntersuchung etwas von der Oberfläche entfernt liegen, so verringert sich noch mehr die Abweichung ihrer Abbildung von der wirklichen Grösse.

Beim Herzen z. B., dessen grösste Ausbreitung etwa am Ende des ersten Drittels vom Sagittaldurchmesser liegt, beträgt die Vergrösserung des Querdurchmessers bei einer Projektion von 75 cm auf einer ventral gestellten Platte **nur noch 8,9 %** der am Bilde gemessenen Strecke. Bei der Feststellung solcher Verhältnisse im konkreten Fall ist zu bedenken, dass man immer von dem Gesamtmass zurückzurechnen hat. Im allgemeinen aber d. h. in diagnostischer Hinsicht ist die genau-sein-sollende Bestimmung der verschiedenen vorkommenden Grössen von wenig praktischem Belang. Es bedarf in der That nur eines Blickes auf das Röntgogramm bezw. den Leuchtschirm, um zu sehen, ob das Herz mehr oder weniger vergrössert ist und wo, und für andere Verhältnisse, wie z. B. die Schrumpfung einer Lunge, ist ein einfacher Vergleich beider Seiten mit oder ohne Massstab genügend.

Auch weit erheblicher als die genaue Bestimmung der Herz- bezw. Lungenausdehnung ist die Feststellung der Beweglichkeit und Gestalt der Thoraxteile und -organe. Diese werden röntgoskopisch bezw. röntgographisch verschieden dargestellt, je nach der Richtung der Projektion und der Stellung des Patienten. Es empfiehlt sich infolgedessen unter den Darstellungsweisen Normen zu erzielen und ihre Unterschiede anderen Projektionen gegenüber festzustellen.

---

[1]) Anm. bei der Korrektur. Dem ist aber seit dem Abschluss dieser Arbeit zum Teil schon abgeholfen, durch einen im Verlag von L. Gräfe & Sillem in Hamburg, erschienen Atlanten-Teil über „die Röntgenologische Diagnostik der Erkrankungen der Brusteingeweide".

Wie oben dargelegt, ist im allgemeinen die ventral der dorsal angebrachten Platte und eine lange Projektion mit kleinem Winkel einer kurzen mit breitem Winkel vorzuziehen. Betreffs der Stelle am Thorax, die von dem normal, d. h. rechtwinkelig zur Platte fallenden Hauptstrahl getroffen werden soll, liegen verschiedene Gründe vor, die im allgemeinen das untere Ende des Sternums als besonders hierzu geeignet erscheinen lassen. Einmal vermindert sich von hier nach oben ab der Querschnitt des Thorax und mit ihm alle Missverhältnisse infolge der Projektion, sodann ist die grösste Breite des Herzens unweit, und sind die Zwerchfellkuppen fast im Niveau des unteren Sternumendes gelegen. Die Projektion des Aortenbogens, soweit dessen Kontur zur Seite des Medianschattens hervortritt, ist deswegen eine im allgemeinen befriedigende, weil der Thorax an dieser Stelle wenig tief ist und der Arcus aortae dicht an den Wirbeln, die auch den Massstab seiner normalen bezw. verschobenen Lage abgeben, liegt.

Der Vergleich der Projektion auf ventraler mit derjenigen auf dorsaler Platte unter Beibehaltung der eben besprochenen Normen, dürfte bezüglich der gegenseitigen Lage der Wirbelsäule und des Thoraxinhalts, namentlich in der oberen Thoraxhälfte, wo die Wirbelkörper annähernd central liegen, wenig Verschiedenheit aufweisen, dagegen in der Abbildung der vorderen Rippenbögen aus dem Grunde eine erhebliche Abweichung zeigen, dass die die oberen Thoraxteile projizierenden Strahlen, wenn sie schräg dorsalwärts und nach oben gerichtet, einen bedeutend kleineren, wenn sie dagegen schräg ventralwärts und nach oben gerichtet sind einen grösseren Winkel mit den Ebenen der Rippenbögen bilden. Im grossen ganzen bleiben jedoch die Unterschiede der ventral und dorsal gerichteten Projektionen denjenigen untergeordnet, die infolge verschiedener Körper- bezw. Atemstellungen Organverlagerungen zeigen. Es folgen weiter unten Beispiele des ersteren, wie beider letzteren Arten des Vergleiches.

Anders liegt es auch bei dem Vergleich von Röntgogrammen des Thorax in Stellungen, wo die Schwere auf dessen Wandung wie Inhalt verschieden wirkt und die Atmung seine Intensität verändert, wo ferner die durch die Percussion bestimmten Grenzen nicht oder nur willkürlich mit den durch die Projektion gegebenen Grenzen übereinstimmen können.

Weiterhin ist es meistens erforderlich, in genauerer Weise als das bei der Durchleuchtung zur Zeit praktisch möglich ist, u. A. die Unterschiede der beiden Thoraxhälften bei der Atmung röntgographisch festzustellen. Schon früher habe ich durch ein **Aufnahmepaar** derartige Bestimmungen betreffs der Grenzen einer ausgiebigen über 10 Minuten lang fortgesetzten Atmung wiedergegeben[1]) und in Nachfolgendem erläutere ich an der Hand der hier beschriebenen Versuche ein Beispiel der geringen Unterschiede zwischen Inspiration und Exspiration bei der ruhigen Atmung.

Die Frage nach perkutorischen Unterschieden bei wagerechter bezw. aufrechter Körperlage ist von Zeehuisen[2]) gestellt und bearbeitet worden. In letzter Zeit hat Determann[3]) gelegentlich der Feststellung einer normalen lateralen „Cardioptose" auch die Frage einer vertikalen Herzverschiebung gestreift, doch hat er im Stehen bezw. Sitzen nicht untersucht, „da die Unterschiede der Herzdämpfung im Stehen und Liegen sich sehr gering zeigen" und auch kein Röntgogramm bei aufrechter Lage erzielt. Durch Röntgogramme wurde dagegen die seitliche Herzverschiebung erhärtet.

Es lässt sich also die allgemeine Frage nach der Umgestaltung des Thorax und dessen Inhalt bei Veränderungen der Körperlage bezüglich des Vertikalen aufwerfen und es erscheint auch eine ganze Reihe von veränderlichen Momenten, physikalischer, physiologischer und pathologischer Natur vorhanden zu sein, welche mitwirken und sich wiederum zum Teil im Röntgogramm verraten können: nämlich, das Gewicht der Brust- und Bauchorgane inklusiv

[1]) Diese Zeitschrift Band II, Heft 4.

[2]) Beitrag zur Kenntnis des Einflusses, welchen liegende und stehende Haltung auf die physikalische Untersuchung hat. Nederl. Tydschrift vor Geneskunde 1889.

[3]) Die Beweglichkeit des Herzens bei Lageveränderungen des Körpers (Cardioptose) Zeitschrift f. klin. Medicin. 1900. 40. S. 24.

des Omentums, die Gewebsflüssigkeit bezw. das Odem, der Magen- und Darminhalt, der Bindegewebs- und muskulöse Gegenhalt der Bauchwand, die Biegsamkeit der Rippenknochen und Knorpel, die Verschiebbarkeit der Pleurablätter aneinander und schliesslich die Innervation und Muskelkraft des Zwerchfells.

Als Beitrag zur Feststellung der fraglichen Umgestaltung der Verhältnisse am Thorax bespreche ich zwei Röntgogramme eines Individuums, die ich im Anschluss an einen Vortrag[1]) auf dem Balneologenkongress im März dieses Jahres im Original demonstrierte und hier in leicht messbaren getreuen, photographisch verkleinerten und dem Beobachter vis à vis gerichteten Pausen unter Fortlassung alles Unwesentlichen reproduziere (s. Figg. 1 und 2 bezw. 3).

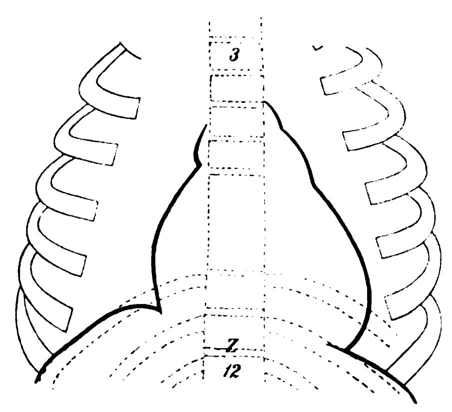



Fig. 1. Vertikale Körperstellung.

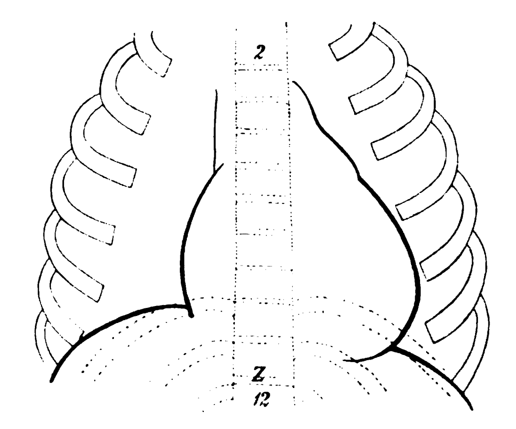


Fig. 2. Horizontale Körperstellung.

Das Versuchsindividuum war ein in schnellem Wachstum begriffener 17jähriger 152 cm grosser Laufbursche von blondem Typus. Etwa neun Monate vor der Aufnahme der Röntgogramme stellte er wegen „Pleuritis“ eine Woche hindurch seine Arbeit ein, blieb aber im übrigen vor und nach diesem Anfall während einer Beobachtungszeit von etwa einem Jahr gesund.

Bei der Röntgenaufnahme in wagerechter Körperstellung lag die Kassette mit Kartonvorderwand unter dem Thorax, bei der Aufnahme in aufrechter Körperstellung sass das Individuum auf einer 50 cm vom Fussboden entfernten Konsole mit dem Rücken gegen ein nicht ganz vertikales Gestell zurückgelehnt, welches die Kassette trug. An das Epigastrium drückte leicht federnd die 5 cm breite Pelotte meines früher beschriebenen Atemrheotoms[2]), welches daraufhin eingestellt bei ruhiger, ungezwungener Atmung am Ende der Inspiration einen Stromkreis schloss, in dem sich ein elektromagnetischer Hauptstromschalter befand. Es floss infolgedessen der primäre Strom im Induktor und es wurden Röntgenstrahlen erzeugt nur während der Zeit um den Übergang der Inspiration zur Expiration.

Es kam so eine automatische Summation momentaner Expositionen in einer **beabsichtigten Phase** der **Atmung** zu stande, die ohne allen Zwang am Versuchsindividuum ein Röntgogramm des Thoraxinhaltes in der bestimmten üblichen Respirationslage und Körperstellung schuf.

Von der 50 cm betragenden Funkenlänge des Instruments kamen Ströme von nur 30 cm Funkenlänge zur Verwendung. Die Röntgenröhre von mittlerer Härte stand mit der Antikathode 75 cm von der Kassette entfernt. Die Normale zur Platte ging durch einen am Ende des Sternums angehefteten Metallring, der sich auch als Marke im Schatten der Wirbelsäule zeigte. Die Dauer der Expositionen betrug je 12 Minuten brutto und etwa 3 Minuten netto mit dem Hirschmannschen Unterbrecher. Bei beiden Aufnahmen lagen die Oberarme gegen den Brustkorb. Auch bei beiden dürfte der Magen von gleicher Füllung gewesen sein. Die

[1]) Über die Röntgographie des Herzens. Deutsche Medicinal-Zeitung. 1901. No. 50.

[2]) Diese Zeitschrift II. 4.

Originalbilder wurden durch langsame Pyrogallolenentwickelung hergestellt. Die Kopien liessen die Anfertigung von Pausen dadurch in sicherer und bequemer Weise zu, dass sie erst auf glasklare Gelatinefolien mit Tinte eingezeichnet, sodann die Pausen bei elektrischer Durchleuchtung dem Originalbild superponiert und hiermit verglichen wurden. Das Z bezeichnet den Proc. ziph.

Fig. 1 giebt vom Bilde der Vertikalstellung die Konturen der oberen Rippen zwischen deren Umbiegungsstelle und den Vorderenden, diejenigen der Hinterteile der drei letzten Rippen, der oberen und unteren Wirbel, des Herzens und Aortenbogens und des Zwerchfells.

Fig. 2 giebt die entsprechenden Konturen am Bilde der Horizontalstellung des Thorax wieder.

Fig. 3 vereinigt in Superposition die Konturen der Figg. 1 und 2 zu einem Vergleichsbild der Hauptkonturen am Röntgogramm des Thorax in der aufrechten bezw. wagerechten Körperstellung.

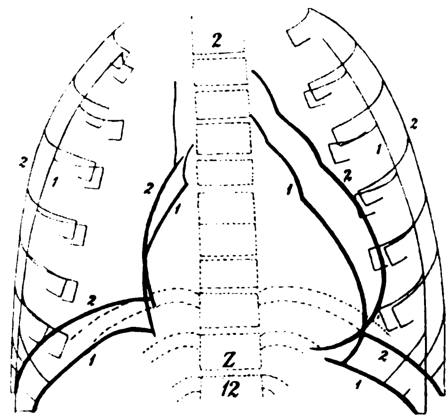
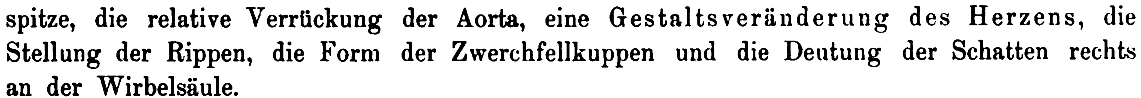


Fig. 3.
Vergleichsbild des Thorax bei wagerechter und aufrechter Stellung (d. Figg. 1 u. 2.)

Das Vergleichsbild zeigt im aufrechten Thorax einen bedeutend tieferen Stand des Zwerchfells und des Herzens nebst der Aorta als im wagerechten Thorax, an diesem wiederum durchweg grössere Frontaldurchmesser, besonders vom Oberthorax und dementsprechend eine weitere Ausdehnung des Brustkorbs und auch des Herzens.

Eine bedeutende Wirkung der Schwere geht in beiden Fällen unmittelbar aus dieser Umgestaltung des Thorax und Umlagerung seiner Organe hervor.

Weitere Ergebnisse des Vergleichs betreffen die rechte Grenze des Herzens, die Lage der Herzspitze, die relative Verrückung der Aorta, eine Gestaltsveränderung des Herzens, die Stellung der Rippen, die Form der Zwerchfellkuppen und die Deutung der Schatten rechts an der Wirbelsäule.



Die rechte Grenze des rechten Vorhofs, die die rechte Herzgrenze bildet, bleibt in derselben Sagittalebene, rückt nach unten aber wie sämtliche Herzteile um etwa die Dicke eines Brustwirbelkörpers beim Übergang von der wagerechten zur aufrechten Körperstellung. Die Obergrenze des Aortenbogens bewegt sich in demselben Sinne, doch nur um halb so viel, was zufällig mit einem früheren Befund[1]) den Übergang von der Expirations- zur Inspirationsstellung und einem bedeutend älteres Individuum betreffend, übereinstimmt.

Da der „Spitzenstoss" bezw. Herzstoss die Lage der Herzspitze nicht mit Genauigkeit angiebt, und das Röntgogramm desselben immer eher eine Kuppe als eine Spitze der Betrachtung bietet, so lässt sich auch bei dem Vergleich der Figg. 1 u. 2 in Fig. 3 nur mit Bestimmtheit sagen, dass die Herzspitze in derjenigen Körperstellung, nämlich der Rückenlage, wo sie nur ungenau percutabel ist, beträchtlich nach oben und etwas nach aussen verlegt ist. Indessen bewegt sich der Aortenbogen weniger auf und nieder als das Herz und da beim Übergang zur Rückenlage die rechte Herzgrenze sich nicht nach rechts, die Herzspitze dagegen beträchtlich nach links verschiebt, so geht das Herz in die Breite.

Genauer betrachtet findet eine Verlagerung der Herzachse beim Aufrichten des Körpers nach dem Vertikalen, beim Hinlegen nach dem Horizontalen hin statt[1]); diese

[1]) a. a. O.

[1]) Vgl. bezüglich der Atmung a. a. O.

Winkelbewegung des Herzens ist unmittelbar in den beigegebenen einfachen Bildern, Figg. 1 u. 2, doch in dem Vergleichsbild, Fig. 3, noch auffallender zu sehen.

Die Vorderenden der Rippen weichen beim Übergang zur Rückenlage auseinander und zwar die oberen beträchtlich nach oben und die unteren wenig nach unten, im ganzen aber weniger als in lateraler Richtung, wo der Unterschied ganz beträchtlich wird.

Das Ende der sechsten Rippe liegt etwas weiter nach unten in der Rückenlage als in der aufrechten Körperstellung. Es geht hieraus die prinzipielle Ungenauigkeit der Bestimmung einer vertikalen Herzverlagerung allein durch Feststellung der Lage der Herzspitze zu den benachbarten Rippen hervor. Nach dem Vorhergehenden braucht es kaum hervorgehoben zu werden, dass sich in allen Röntgogrammen, wo die Wirbel deutlich zu Tage treten, Lagebestimmungen hierdurch nicht mehr relativ, sondern absolut gestalten.

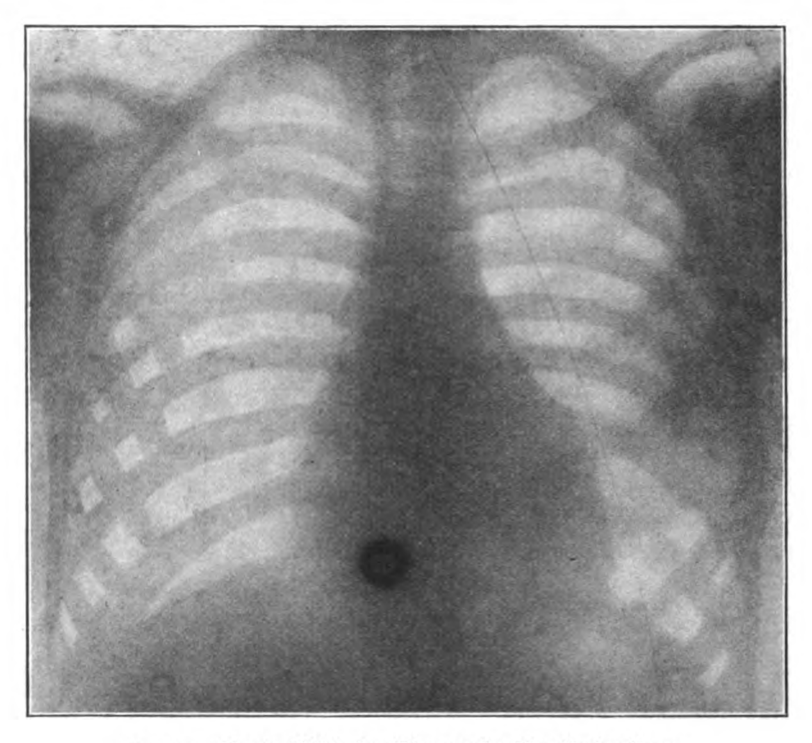


Fig. 4a. Ventralbild des Thorax in Vertikalstellung.

Betreffs der Form der Zwerchfellkuppen ist es bemerkenswert in Fig 3, dass in der aufrechten Körperlage der rechte pars costalis, also der muskulöse Teil, abgeflacht ist, was dem Zustand am Ende der Inspiration auch entspricht. Infolge der linksseitigen Verschmelzung mit dem Herzschatten ist die Abflachung der linken Kuppe nur angedeutet.

Den Unterschied in den beiden Aufnahmen in der Kontur oberhalb derjenigen des rechten Vorhofs deute ich dahin, dass bei wagerechter Körperlage die Vena cava sup. (descendens) besser gefüllt mehr Schatten wirft, bei aufrechter Stellung durch die Schwere teils entleert wird und dann nicht mehr den Schatten der Aorta ascendens überdeckt.

Zur Erhöhung des Wertes des obigen Vergleichs für röntgographische und für diagnostische Zwecke schliesse ich einen an demselben Individuum ausgeführten Vergleich der Projektionen auf ventraler bezw. dorsaler Platte dem vorhergehenden Vergleich über die Wirkung der Schwere auf den Thorax und seinen Inhalt an. Es war dazu nur noch eine Aufnahme auf ventral gestellter Platte nötig, die in photographischer Reproduktion Fig. 4a hier gegeben ist. Von dem Originalbild wurde in der oben beschriebenen Weise eine Pause angefertigt, die einmal in Fig. 4b, sodann, der Fig. 1 superponiert, in Fig. 5 wiedergegeben ist.

Zu der Aufnahme Fig. 4a bezw. der verkleinerten Pause Fig. 4b, welche wie diejenige zu Fig. 1 bei aufrechter Körperstellung gewonnen wurde, diente ein Aufnahmeapparat,

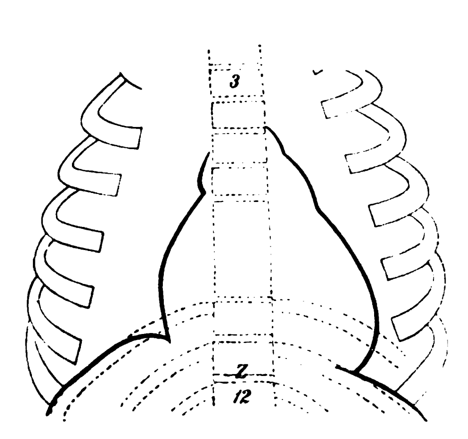




Fig. 1. Platte dorsal. Vertikalstellung.

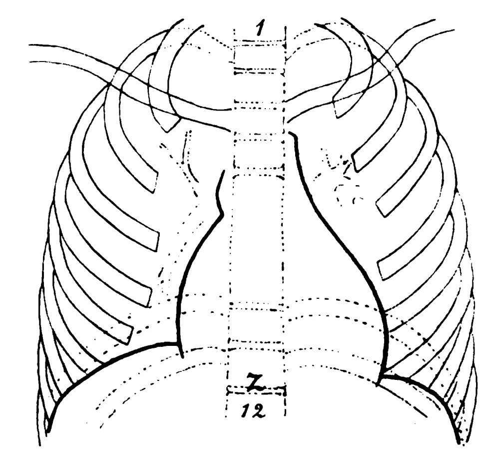


Fig. 4b. Platte ventral. Vertikalstellung.

den ich besonders für Thorax, Schulter, Kopf, Auge und Abdomen konstruiert hatte[1]) und in den Figg. 6 und 7 abgebildet ist.

Das Individuum nahm die in Fig. 6 gezeichnete, bequeme und doch feste Stellung auf dem Stuhl ein, den Thorax gegen die Kassette auf der verstellbaren Lehne angedrückt, das Kinn darauf gestützt und die Hände dahinter ineinander haltend. Wie bei der Aufnahme zur Fig. 1 stand die Antikathode der Röntgenröhre 75 cm von der Kassette bezw. Platte entfernt und ging die Normale (senkrecht hierzu) durch den Processus ziphoideus (dessen Lage in den Figuren mit Z bezeichnet ist).

Die Summation der Expositionen fand während der Expirationspausen statt, die sich beim ruhigen Sitzen bald einstellen. Ein Unterschied in der Höhe der senkrecht projicierten Zwerchfellkuppen gegenüber derjenigen am Ende der ruhigen Inspiration der Aufnahme zur Fig. 1, der rechnerisch bis etwa 1 cm betragen dürfte, müsste sich durch Abbildung präzisieren lassen. Diese röntgographische Grösse entspräche der spirometrischen der „Athmungsluft" und giebt Aufschluss über das Spiel des Zwerchfells während der ruhigen Athmung.

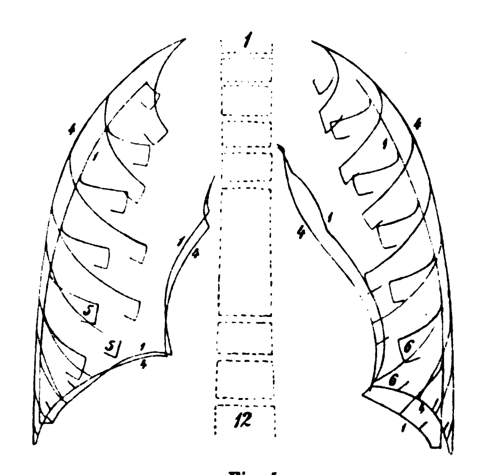


Fig. 5.
Vergleichsbild der adventralen mit der addorsalen Projektion des aufrechten Thorax der Figg. 1 u. 4b.

[1]) Anmerkung während der Korrektur. Wie in Fig. 6 skizziert und in Verbindung mit dem oben angeführten Atmungsrheotom wurde der Aufnahmestuhl während der Tagung des diesjährigen Kongresses für innere Medizin in der Abteilung für Photographie und Kranken-Physiognomik unter der Leitung des Herrn Stabsarztes Dr. Burghart und des Verfassers den anwesenden Fach- und anderen Kollegen demonstriert. Zu jener Zeit ist mir vom Kollegen Holzknecht eine im Prinzip ähnliche von ihm benutzte Vorrichtung erwähnt worden, deren photographische Abbildung seitdem in der Röntgenausstellung in Verbindung mit der kürzlich in Hamburg tagenden Naturforscherversammlung sich befand, wie auch die oben abgebildeten Vorrichtungen, die neben einer Reihe Röntgogramme des Thorax von älteren Induviduen, welche ebenso wie das zu Fig. 4a angefertigt wurden, zur Ausstellung gelangten. Von dem Apparat sind die in Fig. 7 abgebildeten verstellbaren Kinn- und Hinterhauptstützen erst kurz vorher entstanden und dienen für Kopfaufnahmen bezw. neben Anderem für Aufnahmen des bulbus oculi.

[1]) Derselbe wird von Herrn P. Matto, Berlin NW. Dorotheenstr. angefertigt.

In allem Übrigen wurden die Bilder und Pausen zu Fig. 5 in derselben Weise wie diejenigen zu Fig. 3 hergestellt und waren in denen zu Fig. 1, die beiden Vergleichen dient, identisch.

Ein Blick auf die nebeneinandergestellten Figuren 1 und 4b sowie auf das Vergleichsbild Fig. 5 der Projektionen des Thorax auf ventraler und dorsaler Platte zeigt, wie perspektivisch zu erwarten war, einen Unterschied hauptsächlich an den Rippen. Zunächst

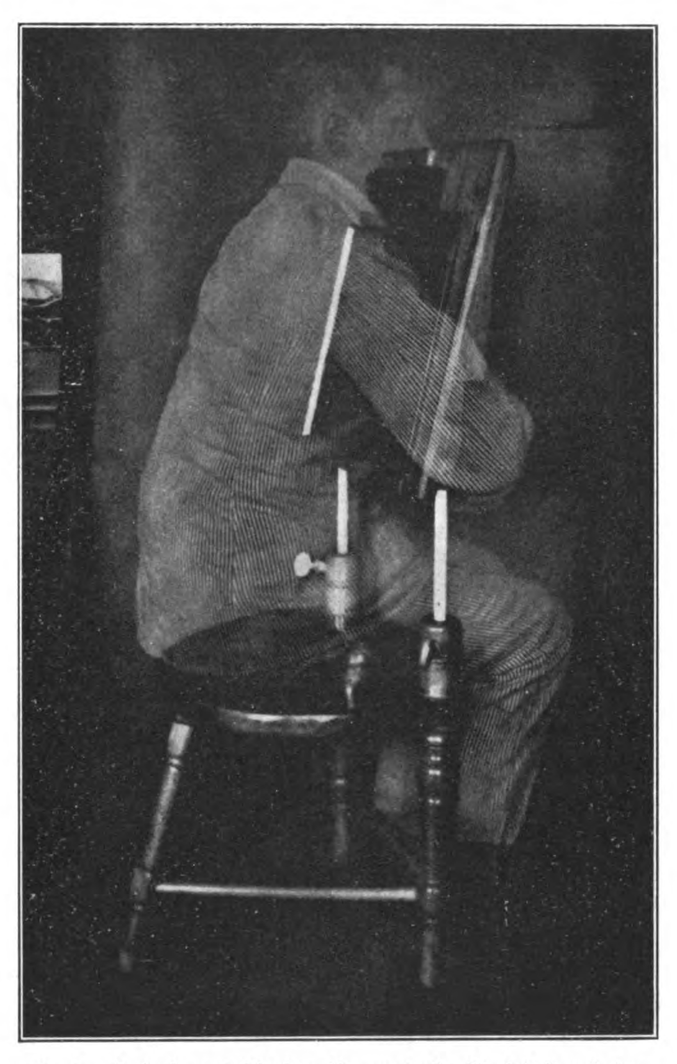


Fig. 6. Aufnahmestuhl für die ventrale Projektion beim Erwachsenen eingestellt.



Fig. 7. Gestell für Kopfaufnahmen: bei *a* mit verstell- und umstellbarer Kinnstütze und mit verleg- und umlegbaren Hinterhauptstützen für transversale Projektionen; bei *b* eine Stirn- bezw. Hinterhauptstütze für sagittale Projektionen.

merkt man, dass Fig. 1 den optisch-photographischen Bildern des Thorax wie sie sich in manchem Atlanten befinden, und noch mehr dem etwas klaffenden geöffneten Thorax einer Leiche ähnelt, den man wie von einer Kamera aus in Brusthöhe (senkrecht) betrachtet. Anders dagegen ist Fig. 4b, die wie ein skelettierter Thorax, der auf niedrigem, etwa auf Tisch-Niveau steht, oder noch mehr wie der magere Brustkasten eines vor uns zur Perkussion bereit Stehenden aussieht. Im letzten Falle ist nun unsere Blick- wie unsere Schlagrichtung im groben Sinne der Hauptstrahlenrichtung bei der ventralen Projektion parallel. Es erhellt hieraus noch ein Vorzug dieser Projektion, der zu den weiter oben erläuterten hinzukäme.

Die optisch-morphologische Erklärung der in den Figg. 1, 4b und 5 zu Tage tretenden Verschiedenheiten der beiden Arten von Projektion ist nicht schwierig. Da die grösste Breite

der Rippenbögen, besonders der oberen, näher dem Rücken als dem Brustbein liegt, so musste sie auf ventraler grösser als auf dorsaler Platte abgebildet werden, wie es sich auch thatsächlich in Fig. 5 verhält, wo durchweg obwohl unten in kleinerem Masse als oben die Abbildung der Querdurchmesser des Brustkorbs sich grösser auf ventraler als auf dorsaler Platte gestaltet.

Für die röntgographische Bestimmung der wirklichen Masse ist die beträchtlichere Vergrösserung der oberen Thoraxweite auf ventraler als auf dorsaler Platte von wenigem Belang, da sie immerhin nach einer von mir angegebenen einfachen Regel[1]) möglichst annähernd bestimmbar ist, nämlich, dass derjenige Bruchteil der Projektionsstrecke zwischen Antikathode und Platte, der die leicht schätzbare bezw. messbare Entfernung eines Querdurchmessers von der Platte ausmacht, das Abzugsmass von seiner projicierten Grösse abgiebt, um, wenn erwünscht, die wahre Grösse zu erhalten, z. B. 1/10.

Für die Diagnostik ist der gefundene Unterschied deswegen von Bedeutung, da ein Brustkasten auf ventraler Platte projiciert im oberen Teil umfangreicher als auf dorsaler Platte erscheint.

Auch im abgebildeten Verlauf der Rippen lässt sich in Fig. 5 ein durchgehender Unterschied konstatieren, wie nach der weiter oben gegebenen Erläuterung auch zu erwarten war. Auf der ventral erhaltenen Aufnahme, Figg. 4 a und b, verlaufen die Rippen von der Wirbelsäule aus bis zu ihren Enden in gleichmässigen Bögen nach unten hin, auf dem dorsal erhaltenen Bild (Fig 1) dagegen sind sie oben viel weniger geneigt und bilden seitlich einen Winkel zwischen den wenig gekrümmten vorderen und hinteren Segmenten, der oben ein akuter, während er unten ausgeglichen ist. Im Niveau des Proc. ziph. ist der Rippenverlauf auf beiden hier senkrechten Projektionen ein fast gleicher.

Die Brustwirbelsäule projiciert sich in fast gleichem Masse auf ventraler wie auf dorsaler Platte und sichtlich aus dem Grunde, dass die Wirbelkörper im oberen Thorax wenig entfernt von der Achse des ganzen Oberrumpfs liegen, während unten infolge der äusserst kleinen Neigung der projicierenden Strahlen keine sehr merkliche Abweichung von der Parallelprojektion möglich ist.

Das Herz ist an beiden Aufnahmen fast gleich gross bezw. fast an gleicher Stelle abgebildet. Nur auf dorsaler Platte tritt die (intra vitam prall gefüllte) arteria pulm.[2]) mit deutlicher Abgrenzung gegen den Ventrikel wie auch der Aorta hervor, was durch den Unterschied in der Projektion erklärt wird. Auf der Ventralprojektion ist der Pulmonalisstamm am unteren Winkel gegen den Ventrikel wohl durch das linke (meist gefüllte) Herzohr verdeckt. Die in demselben Niveau rechts am Medianschatten liegende Hervorwölbung halte ich für den Schatten der Aorta ascendens und zwar auf Grund der in dem ersten Vergleichsbild, Fig. 3, dargestellten und bei der Erläuterung dieses letzteren besprochenen Verschiedenheit der Schattenkonturen in dieser Gegend.

Der geringe Höhenunterschied der Zwerchfellkuppen in den beiden Aufnahmen giebt, wie oben angeführt, ein röntgographisches Mass der ruhigen Atmung bezw. Atemgrösse. In dem vorliegenden Falle aber ergiebt sich mehr, da die Zwerchfellbewegung auf beiden Seiten in beträchtlichem Grade ungleich gross war. Es lässt sich also eine ungleich ergiebige Atembewegung der beiden Zwerchfellhälften konstatieren. Infolgedessen wirft sich zunächst die Frage auf, inwieweit eine solche als normal betrachtet werden kann. Indessen genügt die Thatsache allein, um zu zeigen, wie die Anfertigung eines Aufnahmepaares die physikalische Untersuchung der Thoraxorgane in graphischer Weise vervollkommnen kann. In diesem Falle durch die Feststellung des beiderseitigen Umfangs der Zwerchfellbewegung zwischen Inspiration und Expiration bei ruhiger Atmung.

---

[1]) a. a. O. No. 50.

[2]) Vgl. von Criegern. Verh. d. Kong. f. Innere Medizin in Karlsbad.

Für die klinische Untersuchung im allgemeinen fast ebenso fördernd als die funktionelle Beweglichkeit und Gestaltsveränderungen der Organe des Thorax und Oberabdomens dürften diejenigen passiven Ursprungs sein, die als Folgen von Verwachsungen, übergrosse Dehnbarkeit u. a. m. auf zweckentsprechenden Aufnahmepaaren zum Ausdruck kommen. Zur Darstellung derselben kann man sich am besten Aufnahmen bei wagerechter und aufrechter Körperstellung, unter Umständen bei beiden Seitenlagen bedienen.

Für die Orientirung in der Lungenchirurgie ist es geradezu notwendig, mindestens zwei, jedoch viel zweckmässiger drei verschiedene Projektionen der Herde zu erzielen, um deren Tiefe und Tiefendimensionen festzustellen. An dieser Stelle darf es betont werden, dass eine Gefahr für den Kranken hierdurch nicht erwächst, da die betreffenden Projektionen von einer Länge (z. B. 75 cm) sein müssen, bei der wohl noch kein Mensch Schaden durch Röntgenstrahlen erlitten hat. Folgt exitus letalis der Operation so darf der Patient als kein Opfer der Röntgenstrahlen betrachtet werden.

Röntgenstrahlenphotographie in der Tierheilkunde.

Von

Prof. **L. Hoffmann**, Vorstand der chir. Pferdeklinik in Stuttgart.

(Hierzu Tafel IV, V und VI.)

Es sind im Interesse des Fortschrittes der Tierheilkunde einige Betrachtungen von allgemeiner Bedeutung vorauszusenden:

Die Grundprinzipien der Therapie für die Tierheilkunde sind dieselben wie für die humane Medizin. Die tierärztliche Chirurgie stand früher hinter der Heilkunst der inneren Medizin, auf was auch schon der Titel — Tierarzneikunde oder Tierarzneischule hinweist. Fortschritte, die in der inneren Heilkunst der Menschenärzte gemacht wurden, die Thermometrie, die Percussion und Auskultation, die Untersuchungen von Sekreten und Exkreten etc. fanden viel rascher in der Tierheilkunde Eingang als die Fortschritte der Chirurgie, so war z. B. die Antisepsis längst Gemeingut in der humanen Chirurgie, wie man noch in der Tierheilkunde darüber stritt, ob man berechtigt sein dürfe, der Kosten wegen, die antiseptische Behandlung bei Tieren anzuwenden, ja heute noch giebt es einige Personen die meinen, es habe mit dem Heilen bei Tieren vielfach gar keine so grosse Eile, und eine langsame, billige Kur sei ev. einer raschen, teuereren, vorzuziehen. Die Modernisierung der Tierchirurgie erfordert freilich eine Reformation des chirurgischen Heilapparates die ganz bedeutend ist und bis diese an Haupt und Gliedern durchgeführt sein wird, dauert es länger als eigentlich der Fall sein dürfte.

Zum nicht geringsten Teil ist daran schuld, dass die tierärztlichen Hochschulen eben noch nicht eigentliche Hochschulen sind, dass an den einzelnen Instituten nicht je ein selbständiger Ordinarius steht, sondern dass vielfach noch über dem Ganzen ein lebenslänglicher Direktor waltet, welcher die Klinikbedürfnisse vielfach nicht vollkommen zu beurteilen vermag. Am deutlichsten macht sich das ungünstige Verhältnis für die Chirurgie noch in den veralteten Prüfungsvorschriften geltend, die bestimmen, dass der Kandidat nicht nur bei dem Physikum ein Examen in der Anatomie abzulegen hat, sondern auch im Staatsexamen steht dieses Fach voran und beherrscht damit über die ganze Studiendauer den Stundenplan. Endlich drückt die Wissenschaft in der Tierheilkunde die zu geringe Anforderung an Vorbildung und Studiendauer herab und die geringe Aussicht auf befriedigende Lebensstellung lässt vorerst nur selten auch von den „Besten" dieses Studium aus Neigung ergreifen. — Was Wunder, dass unter solchen Verhältnissen der Fortschritt träge und langsam dahinschleicht und dass noch ein gewisses Banausentum, eine Manier aus der Zopfperückenzeit sich fast gegen jeden Fortschritt stemmt, selbst wenn dieser in der Menschen-

heilkunde längst Gemeingut geworden ist. Es wird verständlich, dass unter solchen Umständen die Anwendung der Röntgenstrahlen für die tierärztliche Praxis selbst in den Kliniken noch so gut wie unbekannt ist.

Die hier mitgeteilten Versuche sollen den Beweis liefern, dass die Röntgenstrahlen für die Tierheilkunde nicht nur von „theoretischem“, sondern auch von „praktischem“ Werte sind, dass es möglich ist den Pferdekörper nicht nur an den sämtlichen Extremitätenteilen zu durchleuchten, sondern auch am Kopfe und dem Rumpfe, durch den Thorax und den Bauch und dass Bilder von unbezweifelbarer Schärfe von den sämtlichen Teilen gewonnen werden können.

Die dabei zu überwindenden Schwierigkeiten können allerdings ohne besondere Einrichtungen unangenehm werden, wenn jedoch mit Interesse an die Sache herangegangen wird, wie ich es seitens der Herren Schmid und Nill in Stuttgart, sowie den Herren Schlachthofdirektoren in München Magin und Mölter, entgegengebracht fand und wofür an dieser Stelle öffentlich zu danken mir angenehme Pflicht ist, so lässt sich vieles auch unter ganz gewöhnlichen Verhältnissen erreichen. Ob ich aber trotzdem in der Lage gewesen wäre, auch die Photographien durch die Brust eines Pferdes und den Hinterleib eines solchen (photographische Aufnahmen von dieser Schärfe) vorlegen zu können, ohne das liebenswürdige Entgegenkommen durch die Gesellschaft Voltohm und durch die vortreffliche, sachgemässe Förderung der Sache durch den Direktor derselben, Herrn Dr. Rosenthal, das lasse ich dahingestellt, will aber hier die gebührende Hochachtung und Dank zum Ausdruck gebracht haben.

Da die Expositionsdauer für die Aufnahme der einzelnen Teile unbekannt war, so wurden die Aufnahmen an frischgetöteten Pferden im Schlachthause vorgenommen.

Das getötete Tier wurde nach Bedarf hochgezogen, die photographische Platte an den betreffenden Teil angestellt, oder durch Binden befestigt, oder dem aufzunehmenden Teil unterlegt.

Die Expositionsdauer betrug 2—4 Minuten und es kamen zur Verwendung zuerst ein Voltohm-Apparat von Herrn Schmid in Stuttgart von 30 cm Funkenlänge, Voltohm-Röhre, dann in München am Schlachthof ein grosser Apparat der Gesellschaft Voltohm von 50 cm Funkenlänge mit elektrolytischem Unterbrecher und neuer Voltohm γ-Röhre.

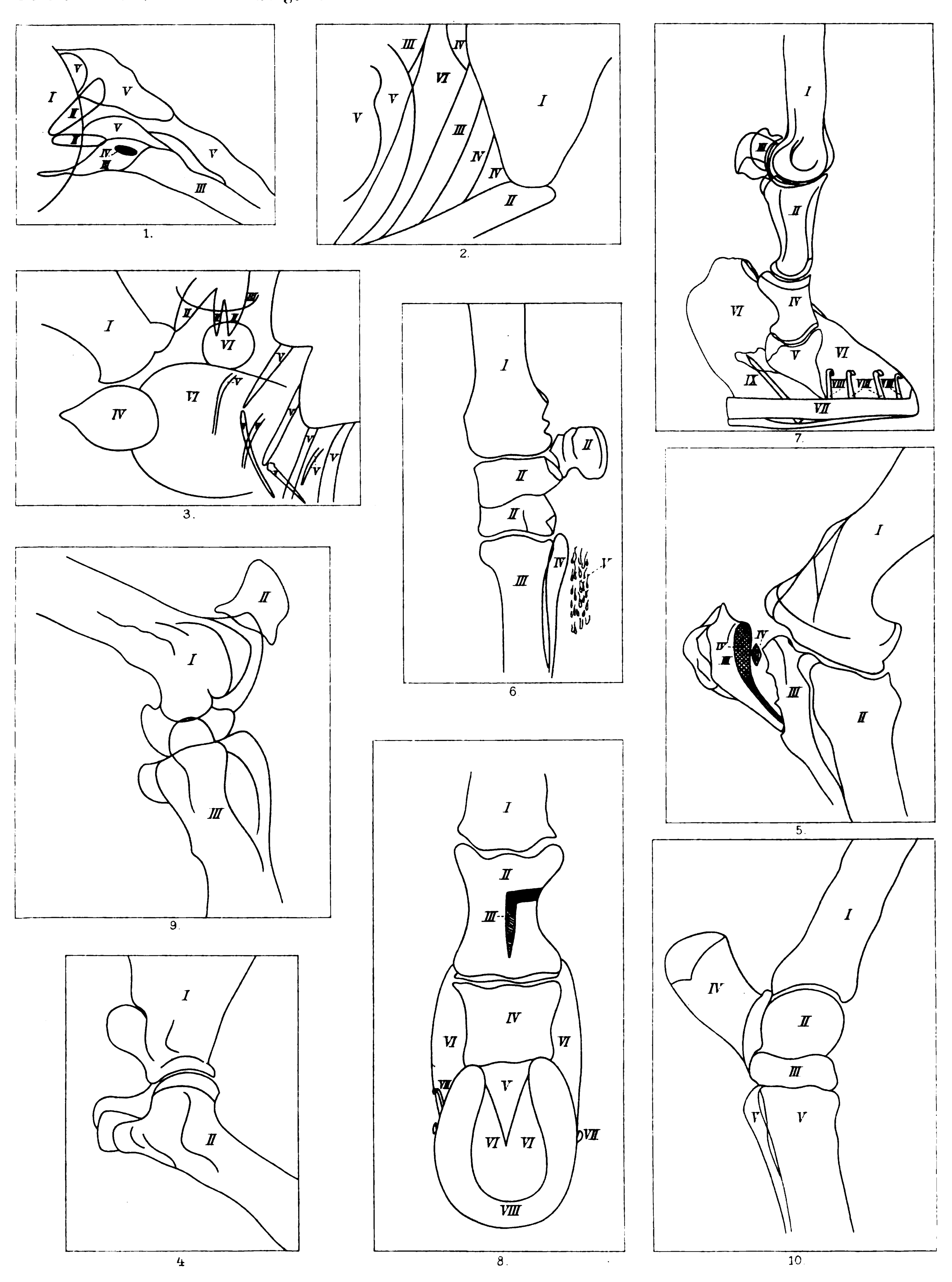
Die dadurch gewonnenen Bilder werden durch die Erklärungen und Schemata an sich verständlich und bedürfen hier keiner weiteren Beschreibung. Da ich auch mitbeteiligt war, als von dem dirigierenden Arzt des medicomechanischen Instituts in Stuttgart, an einem lebendigen Rennpferd, welches das Bein gebrochen hatte, das eingerichtet und in der Heilung begriffen war, eine Röntgenaufnahme im Kasernenstall gemacht wurde, um zu sehen, ob die Frakturflächen gut aufeinander ständen, und da ich selbst weitere Versuche an lebenden Pferden gemacht habe, so kann ich für die Aufnahmen am lebenden Pferde einige Ratschläge erteilen: Die Beschaffung eines grossen Voltohmapparates mit 60 cm Funkenlänge scheint zweckmässig, wenn es sich auch um starke Pferde und um Aufnahmen durch den Thorax handelt. Schwächere Apparate dürften wegen zu langer Expositionsdauer nicht praktisch erscheinen. Die neuen Verbesserungen am Unterbrecher und der Vacuumröhre sind unentbehrlich. Die photographischen Platten sollten in besonderen Rahmen und besonders konstruierten Gestellen am Aufnahmeort festgehalten werden. Der Apparat sollte in ziemlicher Entfernung vom Pferde aufgestellt werden und es soll derselbe mehreremal in Thätigkeit gesetzt werden, damit das Pferd an das Geräusch gewöhnt wird. Auch nur mittelmässig brave, zutrauliche Pferde können ohne jede besondere Vorsichtsmassregel durchleuchtet werden und die nötige Ruhepause von 1—2 Minuten zur Photographie an den Extremitäten, an dem Rumpfe von 2—4 Minuten, kann bei einiger Übung und Kenntnis des Pferdecharakters wohl leicht gewonnen werden. Die Expositionszeiten lassen sich übrigens unschwer noch bedeutend reduzieren. Für besonders lange dauernde Expositionszeit und bei unruhigen Pferden, werden besondere Vorsichts-

massregeln zu empfehlen sein: die Anwendung der Bremse, die der Augenklappen, Verabreichung von Narkoticis, besonders Chloralhydrat per Os, 20—80 gr, je nach Gewicht des Pferdes, Alters und Charakters. Für ganz exaktes Arbeiten und bei reichlichem Gebrauche, wie in einer Pferdeklinik, sollten nicht nur besondere Einrichtungen, Notstände besonderer Konstruktion, in denen ein Pferd absolut sicher befestigt werden kann, zur Verfügung stehen, sondern auch der Standort des Untersuchenden genügend vorbereitet sein. Zur Aufnahme durch den Rumpf werden die Pferde chloroformiert und es kann zweckmässig sein den Apparat nur bei In- oder Expiration funktionieren zu lassen oder die Einrichtungen für Abkürzung der Expositionszeit sog. Momentaufnahmen anzuwenden.

Der praktische Wert der nach den mitgeteilten Aufnahmen zu erhoffen ist, ist nach meiner Auffassung ein sehr erheblicher und ich möchte auf folgendes hinweisen: Am häufigsten, vielleicht in $90^0/_0$ aller Fälle, wird in geeigneter Dunkelkammer die Durchleuchtung der Extremitäten zur Diagnose und vielleicht in der Hälfte dieser Fälle eine photographische Aufnahme für den wissenschaftlichen Nachweis gemacht werden. In der Pferdepraxis ist die häufigste Krankheit die sog. Lahmheit, Claudicatio — (nicht Lähme oder Lähmung, Parese oder Paralyse) — und in den meisten Fällen sind es wieder Knochenleiden, ganz besonders ossifizierende Periostwucherungen, Exostosen und Parostosen. Es gehören hierher: Überbein, Leist, Schaale, Ringbein, Spat, Hasenhacke u. a. m. dann nicht selten Fissuren und Frakturen, dann die ohne Röntgenstrahlen ganz besonders schwer erkennbaren Defekte an den kleinen Knochen in den Carpal- und Tarsalgelenken und solchen, an den Knochen die in der Hufkapsel stecken. Für ein ganzes Heer von Hufleiden muss die Röntgenstrahlendiagnose ein wahrer Segen werden. Die Erkennung der manchmal unheilbaren Lahmheiten durch Frakturen der Fibula oder der Griffel wird fast nur durch die Röntgenstrahlen gesichert werden können. In Fig. 7 ist eine abnorme Stellung infolge einer Erkrankung an der Fleischhaut der Hufzehe, die sog. Rehe in einer Art und Weise zur Ansicht gebracht, namentlich die veränderte Stellung der Gelenke, wie man sich bis jetzt ohne Röntgenbild keine Vorstellung machen konnte, und ich glaube, dass dieses eine Bild nicht ganz ohne Einfluss auf die Therapie gegen dieses Leiden bleiben wird. Dass in den Huf eingetretene Nägel durch Röntgenstrahlen sehr deutlich sichtbar werden, ist aus der gleichen Figur ersichtlich. Auch bei Luxationen, besonders derjenigen der Kniescheibe, dann der sog. Gonitis und den Veränderungen durch Subluxation der Kniescheibe, Leiden, die oft schwere und unheilbare Lahmheiten bedingen, wird die Röntgendiagnose von grossem Werte werden. Bei der Diagnose von Hahnentritt, bei den in der Tiefe vorkommenden Exsudaten, Hämatomen, Lymphextravasaten, bei den sog. Gallen, bei Sehnen- und Bindegewebsverdichtungen, Gefässverkalkungen etc. etc., werden die Röntgenstrahlen von grosser diagnostischer Bedeutung werden können.

Bei der Durchleuchtung von Kopf und Hals und Rumpfteilen ist bei den Pferden besonders die Diagnose zahlreicher Zahnkrankheiten, diejenige von Verbiegungen des Septums der Nase, der Veränderungen der Choanen wichtig. Wie weit sich die Röntgenstrahlen auch zur Diagnose des Pfeiferdampfes verwenden lassen, sei noch dahingestellt, immerhin aber ist zu beachten, dass dieses Leiden an verschiedenen Stellen seinen Sitz hat, und dass auch hierbei die Röntgenstrahlen sehr bedeutsam werden können, besonders weil sich Kopf und Hals des Pferdes sehr instruktiv durchleuchten lassen. Am Halse kommen ausser den Frakturen und Fissuren an den Wirbeln und Zwischenwirbelscheiben besonders noch Muskelzerreissungen vor, die Verbiegungen im Gefolge haben, welche von Luxationen oft nur schwer unterscheidbar sind, so dass die Differentialdiagnose sehr gesichert erscheint durch die Anwendung der Röntgenstrahlen.

Wie sich die Verhältnisse zur Diagnose für die Brustorgane der Pferde entwickeln wird will ich nicht prognostizieren. Immerhin dürfte die Sache bei Herz- und Gefässerkrankungen nicht zu unterschätzen sein. Bei Grossvieh kommt aber für die Brust

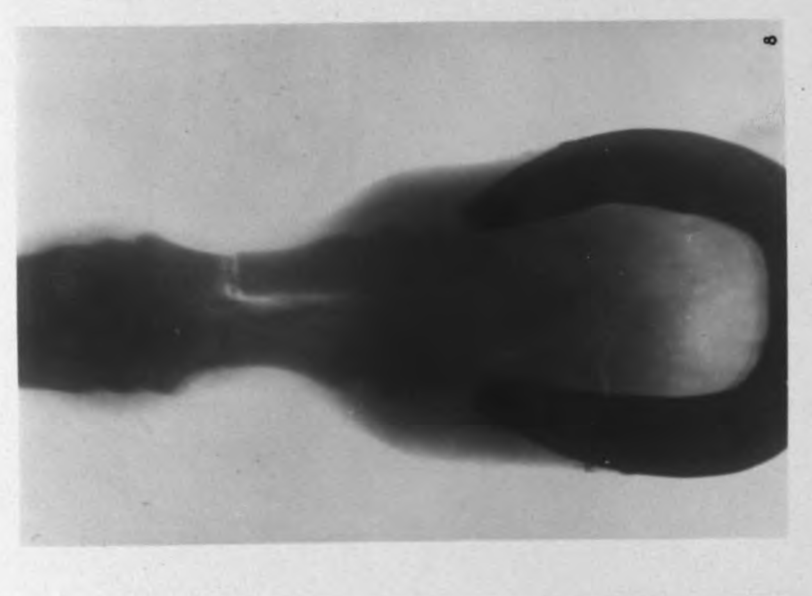


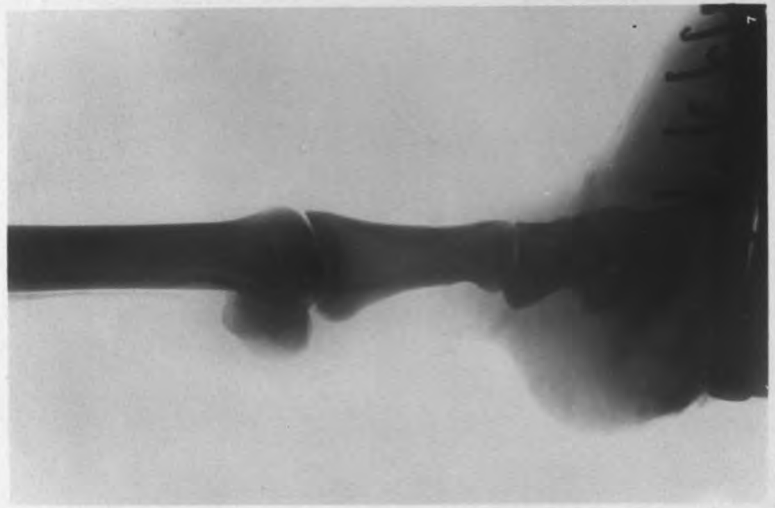
1. 2. 3. 6. 7. 9. 5. 4. 8. 10.

Lith. Anst. v. Julius Klinkhardt, Leipzig

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg

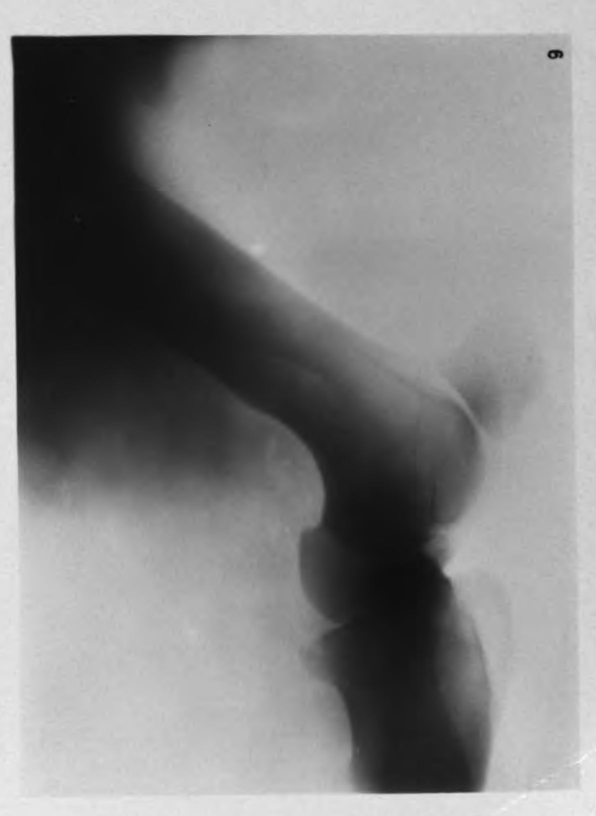












Neue Photogr. Gesellsch. A-G. Berlin-Steglitz.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

hauptsächlich das Rind in Betracht. Der Thorax des Rindes ist leichter zu durchleuchten und zu photographieren als der des Pferdes, weil seine Rippen weiter auseinander stehen, weil die Schulter steiler steht und den Thorax weniger verdeckt als bei dem Pferde, und weil der Querdurchmesser bei dem Rind erheblich kürzer ist. Hier sind besonders zu beachten die Tuberkulose, die Perlenbildung, die oft massenhaft entarteten, mit Kalkbrei gefüllten Drüsen, dann die Schlunderkrankungen, Fremdkörper in demselben, Divertikel bis zur Faustgrösse etc. Ganz wichtig scheint mir aber für die Rinderpraxis die sichere Erkennung der von dem Rind mit so grosser Vorliebe aufgenommenen Eisenteile. Drahtstifte, Bretternägel, Radnägel, Scheerenteile, Löffel etc., werden von diesen Tieren mit Gier verschlungen, durchbohren den Magen, wandern nach vorne, verletzen die Lungen, das Herz oder die Gefässe und bedingen einen ganzen Komplex von verschiedenen Symptomen, die vielfach auch von dem gewandtesten Diagnostiker nicht scharf zu trennen sind. Man wird die Röntgenstrahlen in der Rinderpraxis bald nicht mehr missen können, sobald einmal die ganzen Fähigkeiten derselben bekannt sind.

Von den grossen bekannten Veränderungen in der Bauchhöhle des Pferdes, Magenerweiterungen, Leberschwund, Schweinsberger Krankheit, den Veränderungen durch Darmstein, Nieren- und Blasensteine, Harnrohrsteine, dann den gewaltigen Gefässveränderungen durch Verkalkungen der Arterien, Thrombosen in der Aorta, den Becken- und Schenkelgefässen wird gewiss ein grosser Teil durch die Röntgenstrahlen sicherer erkannt werden als bisher und manche therapeutische Sünde wird in der Zukunft ungethan bleiben, wenn die Röntgenstrahlen sich erst auch in der Tierheilkunde eingebürgert haben werden, dagegen aber ein zweckentsprechendes Heilverfahren Platz greifen.

Der Beweis, dass die Röntgenstrahlen durchdringen, dass nicht nur scharfe Durchleuchtungen, sondern auch präcise Photographien zu erlangen sind, ist gegeben, und ich bin der Überzeugung, dass die Praxis sehr bald dieses hier aufgestellte Prognostikon für eine schöne Zukunft der Röntgenstrahlenanwendung in der Tierheilkunde bestätigen und weit überholen wird

Regenerierung hart gewordener Röhren.

Von

Dr. **Albers-Schönberg.**

Röhren, welche nach längerem Gebrauch einen zu hohen Härtegrad erreicht haben, werden im allgemeinen als unbrauchbar bei Seite gelegt. Lagern solche Röhren einige Monate, dann geben sie für eine gewisse Zeit oft wieder ein recht gutes Licht, was dadurch zu erklären ist, dass sich das Vakuum durch die lange Ruhezeit bis zu einem gewissen Grade wieder erniedrigt hat. Die Röhren werden indessen schnell wieder hart und können zum zweiten Male nicht durch Lagern brauchbar gemacht werden. Ein sehr einfaches Mittel, eine Röhre, und wäre sie durch den Gebrauch noch so hart geworden, auf jeden beliebigen Grad der Weichheit zurückzubringen, besteht in der langsamen Erwärmung auf 190—200° C. Ich benutze einen der üblichen Trockensterilisiröfen, in welchen man Petrischalen etc. zu sterilisieren pflegt. Derselbe kann mit einem Bunsenbrenner in einer Viertelstunde auf die gewünschte Temperatur gebracht werden. Nach Entfernung der Gummiteile wird die Röhre in den Ofen gelegt und derselbe angeheizt. Je nach dem Härtegrad der Röhre bleibt dieselbe nach Erreichung der Temperatur von 190 $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde in dem Ofen. Nach Ablauf dieser Zeit lässt man sie langsam erkalten. Der Erfolg ist überraschend. Röhren, welche so hart waren, dass der Funken aussen herumschlug, gaben tiefschwarze Handknochenbilder. Lässt man sie etwas zu

lange im Ofen, so treten Kathodenstrahlen auf. Leider ist der Erfolg nur ein meist sehr kurzer, indem die Röhren im Gebrauch schnell wieder hart werden, immerhin lassen sich einige Aufnahmen während der Dauer des weichen Stadiums machen. Ist die Röhre wieder unbrauchbar geworden, dann kann man noch mehrere Male mit dem gleichen Ergebnis die Erwärmung wiederholen. Es gelingt oft auf diese einfache Weise noch eine ganze Reihe von Aufnahmen mit der Röhre zu machen. Natürlich wird man derartig regenerierte Exemplare besser zu leichten Aufnahmen wie Hand oder Fuss benutzen. Einen ähnlichen Effekt wird man zweifelsohne durch direkte Erwärmung mittels Bunsen erzielen, doch ist dieses technisch schwieriger und nicht so sicher auszuführen, auch findet die Erwärmung nicht so gleichmässig statt wie im Trockenschrank.

Das Hartwerden der Röhre im Gebrauch erklärt sich dadurch, dass in dem im Inneren sich niederschlagenden Platinbelag allmählich die vorhandenen Luftteilchen gebunden werden. Durch die Hitze wird die Luft wieder ausgetrieben, da aber der Platinbelag nicht entfernt werden kann, wird die Luft baldigst wieder gebunden. Eine einmal im Gebrauch hart gewordene Röhre ist dieses Belages wegen nie wieder völlig herzustellen, auch neues Evakuieren nützt nichts.

Correspondenzen.[1])

Patentierung des Wehneltschen elektrolytischen Unterbrechers. Die vielbesprochene Frage, ob jeder berechtigt sei, den durch Patent geschützten Wehneltunterbrecher selbst herzustellen, ist, wie ich auch in meiner letzten Arbeit im Heft 1 schrieb, unbedenklich zu bejahen, denn ein erteiltes Patent hat nur die Wirkung, dass der Patentinhaber berechtigt ist, jedem anderen die gewerbsmässige Herstellung zu untersagen. Die Sachlage ändert sich jedoch, und dieses füge ich nachträglich zu meiner erwähnten Äusserung hinzu, wenn man einen selbst hergestellten, für einen anderen patentierten Apparat zum Zwecke des Erwerbs gebrauchen will. Dieser Gebrauch für eine auf Erwerb gerichtete Thätigkeit ist durch die neueste Fassung des Patentgesetzes ebenfalls verboten und steht ausschliesslich dem Patentinhaber zu. Entscheidend ist also der Gebrauchszweck. Zum Zwecke von Studien, aus Liebhaberei und für den persönlichen Bedarf im Hause darf man ungehindert einen patentierten Gegenstand herstellen und gebrauchen. Die Wirkung des Patents beginnt erst, sobald der Gebrauch im Gewerbebetrieb erfolgt.

Dr. Albers-Schönberg.

Bei der Redigierung des Autorreferates über die Diskussion, welche sich in der Sektion für Dermatologie der Naturforscherversammlung an die Vorträge über Lichttherapie anschloss (letztes Heft dieser Zeitschrift, Bd. V, Heft 1) ist unter anderen ein Irrtum unterlaufen, der im Interesse der Sache eine Richtigstellung erfordert. Es findet sich dort (S. 62) der lapidare Satz: „H. hat Fälle von Alopecia areata mit Erfolg behandelt. Bei diesen Versuchen machte er die dermatologisch merkwürdige Beobachtung, dass nach beendeter Kur der behaarte Kopf kahl, dagegen die alopecischen Partien behaart waren."

Mit diesem „Erfolg" wäre nur in seltenen Fällen gedient. Ich stelle dies nur kurz dahin richtig, dass im Verlaufe der Heilung, nach eingetretener vollständiger reaktiver Kahlheit die alopecischen Herde sich früher behaaren als die gesunde Kopfhaut und verweise im übrigen auf meine diesbezügliche, inzwischen erschienene Arbeit: „Die Behandlung der Alopecia areata mit Röntgenlicht nebst Untersuchungen über das Wesen der Röntgenwirkung" (Wien. klin. Rundschau 1901, Nr. 41).

Dr. G. Holzknecht.

---

[1]) Seitens der Redaktion der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen ist eine Auskunftsstelle für alle auf die Anwendung der Röntgenstrahlen sich beziehenden Angelegenheiten eingerichtet worden. Fragen medizinischer, physikalischer oder technischer Art werden beantwortet und, soweit dieselben von allgemeinem Interesse sind, unter dieser Rubrik publiziert. Alle Anfragen sind direkt an die Redaktion Dr. Albers-Schönberg, Esplanade 38, Hamburg, zu richten.

Bücherbesprechung.

Archiv und Atlas der normalen und pathologischen Anatomie in typischen Röntgenbildern. Heft 6:

G. Holzknecht: **Die röntgenologische Diagnostik der Erkrankungen der Brusteingeweide.** Mit 60 Abbildungen im Text und 50 Röntgenbildern auf 8 Tafeln. Hoch 4°. 229. Kart. Preis M. 25.—. Hamburg, Lucas Gräfe & Sillem, 1901.

Die vorliegende Lieferung des Röntgenarchivs enthält in einer nach jeder Richtung hin vortrefflichen Darstellung nicht nur einen umfassenden Bericht über die Thorax-Diagnostik in normalen und pathologischen Verhältnissen, sondern eine Kritik der gesamten Arbeiten auf diesem Gebiete. Diese kritische Art der Darstellung ist es vor allem, die das Studium der vorliegenden Arbeit so besonders interessant gestaltet. Dabei legt der Verfasser, dem wir für die Bereicherung der Röntgenlitteratur durch seine gewiss ungemein schwierige und mühsame Arbeit zu Dank verpflichtet sind, den gleichen kritischen Massstab auch an seine eigenen Methoden. Wie ausführlich und eingehend der Gegenstand abgehandelt wird, geht nicht zum wenigsten aus dem Umfange des Werkes hervor. Auf 229 Seiten Text wird der Gegenstand abgehandelt, und dabei muss dem Verfasser das Kompliment gemacht werden, dass eine prägnantere und koncisere Fassung kaum möglich gewesen wäre. Dafür findet aber auch jeder, der sich in den gewiss schwierigen Fragen der Thoraxdiagnostik orientieren will, in jedem einzelnen Falle eine genaue Belehrung, die ihn sowohl über die zweckmässigste Versuchsanordnung, über das zu erwartende Bild, über eine Kritik desselben und über differential diagnostische Punkte binnen kurzem au fait setzt. Dass Holzknecht dem Gegenstande gewachsen, ja dass er über ihm steht, braucht bei der Fülle von Arbeiten, die wir ihm auf allen Gebieten der Röntgenkunde und nicht zum wenigsten betreffs des Studiums des Thoraxinnern verdanken, kaum erwähnt zu werden. Wenn H. einleitend schreibt, dass wohl hauptsächlich und in der am meisten in die Augen springenden Weise die Chirurgie von der Röntgenschen Entdeckung profitiert hat und dass die diagnostische Förderung der inneren Medizin erst der Verbesserung der Technik und dem intensiven Einarbeiten der Röntgenologen zu danken ist, so ist dem sicherlich beizustimmen. Ebenso bereitwillig wird man aber zugeben, dass es in verhältnissmässig kurzer Zeit gelungen ist, dem Röntgenverfahren eine ungeahnte explorative Bedeutung zu sichern. Und was wir alles durch Radiographie erkennen und mit welcher positiven Sicherheit Diagnosen erhärtet werden können, dafür giebt das Studium dieses Werkes den stringentesten Beweis.

Dem klinischen Teil seiner Darstellung schickt Verfasser eine Beschreibung der Technik voran. Er schildert die von ihm und an anderen als die bequemste erprobte Versuchsanordnung, die sich durch Anbringung von Bleiblenden, die an Flaschenzügen hängen, durch andere bequeme Aufhängevorrichtungen, durch originelle Schutzvorrichtungen etc. auszeichnen.

Die normalen Verhältnisse werden in der Weise besprochen, dass zunächst eine Schilderung der Thoraxbilder bei sagittalem Strahlengang, bei verschieden hoher Röhrenstellung, bei frontalem Strahlengang und in den vier schrägen Durchleuchtungsrichtungen entworfen wird. Dann werden die einzelnen Gebiete des Thorax einzeln besprochen und jeweils der Beschreibung der normalen Bilder die Abweichungen in pathologischen Fällen angefügt. Die einzelnen Kapitel enthalten somit die Radiographie der Luftröhren und Bronchien (Schluckakt), Lunge und Pleura (Beziehung zur Zwerchfellkuppe), Herz, Brustaorta, Arteria anonyma, Vena cava descendens, mediastinale Tumoren, Oesophagus. Diese grösseren Kapitel sind dem Gegenstande entsprechend in verschiedene Unterabteilungen zerlegt. So lautet beispielsweise die Disposition des speciellen Teils der pathologischen Prozesse der Lunge und Pleura: die lobäre Pneumonie, Pneumothorax, Lungenblähung, Pleuritis und pleurale Ergüsse, Tuberkulose der Lungen (Phthisis incipiens), der hämorrhagische Infarct, Gangrän, Abscess, Lobulärpneumonie, Neubildungen, Echinococcus. Schon aus dieser Aufzählung geht hervor, wie eingehend die Darstellung des Gegenstandes ist. Auf den genaueren Inhalt einzugehen verbietet der Raum. Als Referent wäre man nur im Stande, den Autor wörtlich zu citieren. Denn das Fortlassen irgend welcher Bemerkungen — und sei es selbst der verschiedenen Anmerkungen, mit welchen Verfasser seine Arbeit selbst glossiert — würde die Darstellung beeinträchtigen. Hervorgehoben sei ferner eine interessante Kasuistik (25 Fälle), die Verfasser anfügt, um den Gang der Untersuchung und die Theorie der Diagnose zu illustrieren. Die Ausstattung, insonderheit die Reproduktion der verkleinerten Radiogramme (meist $^1/_6$ der Originalgrösse) ist vortrefflich.

Referent möchte nicht schliessen, ohne — was vielleicht nach dem gespendeten Lobe einer Wiederholung gleich kommt — das Studium des vorliegenden Werkes auf das Wärmste zu empfehlen

Werner (Hamburg).

Vereine und Kongresse.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur in Breslau 21. VI. 01.

Loewenhardt: **Bestimmung der Lage der Ureters am Lebenden:** Es wird ein Ureterkatheter mit einem Bleimandrin armiert bis ins Nierenbecken vorgeschoben und von dem auf dem Röntgentisch gelagerten Patienten eine Aufnahme gemacht. Die beigegebenen Photographien lassen keinen Zweifel darüber, dass die Methode deutliche und brauchbare Resultate giebt.

Niederrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Bonn 17. VI. 01.

Doutrelepont demonstriert **mikroskopische Präparate,** welche den Einfluss der Röntgenbehandlung auf das lupöse Gewebe erkennen lassen. Der unter dem Einflusse der Röntgenstrahlen zu stande kommende Heilungsvorgang gestaltet sich nach Doutreleponts Untersuchungen so, dass zunächst eine Hyperämie sich geltend macht, die zu einer gesteigerten Leukocytenauswanderung aus den Gefässen führt. Die leukocytäre Infiltration beginnt an der Peripherie, dringt jedoch dann auch in Zügen nach dem Innern der Lupusherde, um hier wahrscheinlich sich in Spindelzellen und fibrilläres Bindegewebe umzuwandeln. Jedenfalls deutet die grosse Zahl der vorhandenen Spindelzellen die lebhafte Bindegewebsproliferation an.

Die Lupuszellen verfallen der geschilderten vakuolisierenden Degeneration, die Kerne verlieren mehr und mehr ihre Färbbarkeit, zerfallen schliesslich und so kommt es zur allmählichen Resorption des kranken Gewebes und zum Ersatz desselben durch Narbengewebe.

Vereinigung niederrheinisch-westfälischer Chirurgen zu Düsseldorf 20. VII. 01.

Müller: **Über einen typischen Befund am Knie bei Röntgenaufnahmen.** M. macht auf einen keineswegs seltenen Befund bei Röntgenaufnahmen des Kniegelenks aufmerksam. Es handelt sich um einen mehr oder weniger rundlichen Schatten von Erbsen- bis Bohnengrösse etwa in der Gegend der Semimembranosussehne. Es handelt sich um knorpelig präformierte Ossa sesamoidea, die sich in 25% aller Leichen im äusseren Kopf der Gastronemici finden. Dasselbe Sesambein beschreibt Hellendall und demonstriert die betreffenden Röntgenphotographien im unterelsässischen Ärzteverein am 27. VII. 01.

London Roentgen Society. 1901. 7. März.

Margaret M. Sherpe: **X-Ray Therapeutics.** In ihrem Vortrage bespricht die Verfasserin die Entstehungsursache und die während der Anwendung verschiedener Röhren gemachten Erfahrungen betreffs der Röntgendermatitis. Die Dermatitis hängt ab vom Zustande der Röhre. Weiche Röhren, nicht lange Expositionsdauer sind die Ursache. Danach bespricht Vortr. die Frage, ob die Dermatitis eine notwendige Begleiterscheinung bei der R.-Theraphie ist und kommt zu dem Resultat, dass sie eher eine unangenehme Nebenerscheinung ist als ein therapeutischer Faktor. Freilich leugnet sie nicht, dass gewisse chronische Entzündungszustände — besonders der Haut bisweilen durch die Erzeugung acuter Entzündungen geheilt werden. Aber im Grunde vertritt sie die Anschauung, dass die X-Strahlen als solche heilend wirken und dass die Dermatitis verursachenden Strahlen Nebenprodukte sind. X-Strahlen, hochgespannten Wechselströmen und anderen elektrischen Entladungen kommen bactericide Eigenschaften zu. In diesem Sinne angestellte therapeutische Versuche (Lupus, gleiches Individuum, gleich grosse und gleich alte Efflorescencen) ergaben, dass sich mit beiden Methoden gleiche Resultate erzielen lassen.

Société Belge de Chirurgie 1901. 22. Juli.

Maffei (Brüssel): **Un cas de rachitisme tardif.** M. demonstriert ein 8jähriges Kind mit manus vara. Die Diagnose der seit ca. 6 Wochen bestehenden Affection wurde zunächst auf eine Luxation der Handwurzel nach vorne und abwärts gestellt. Durch R.-Aufnahme wurde indes konstatiert, dass es sich um eine schwere Deformierung der beiden Unterarmknochen und um eine Verzögerung der epiphysären Verknöcherung handelt. Daneben bestehend eine Luxation im Carporadialgelenk. Die Deformität findet sich an beiden oberen Extremitäten, rechts mehr als links; ausserdem hat das Kind linkerseits genu valgum. Die Fälle sind selten, werden meist zwischen dem 12. und 15. Lebensjahre beobachtet.

Depage (Brüssel): **Ostéotomie cunéiforme pour pied creux.** In einem Falle von cerebraler Kinderlähmung korrigierte D. bei einem 18jährigen Manne die Spitzfüsse durch keilförmige Excision des Tarsus. Die beigegebenen Radiogramme geben ein Bild von der grossen Ausdehnung des Hohlfusses und von dem durch die Operation erzielten orthopädischen Erfolge. Der Kranke geht jetzt auf den Fusssohlen.

Hannecart (Brüssel): **Radiographies relatives aux ostéomes traumatiques.** Die vorgestellten Bilder illustrieren Fälle, in denen im Anschluss an ein Trauma ein Knochentumor auftrat, dessen Diagnose durch Radiographie keine Schwierigkeiten bot. In einem Fall entwickelte sich im Anschluss an einen tiefen Schnitt, der aber nur Weichteile der Hand verletzte, in 14 Tagen ein ca. 1 cm langer Tumor an der Daumenphalange. Im anderen Falle entstand im Anschluss an eine Ellenbogenkontusion ein voluminöser Knochentumor, der das Ellenbogengelenk fast immobilisierte, sodass eine Abtragung nötig wurde. In beiden Fällen scheint es sich um periostale Verletzungen gehandelt zu haben, die die Veranlassung für solche Tumorbildung abgaben. Werner (Hamburg).

Journallitteratur.

Deutsche mediz. Wochenschrift. 1901. Nr. 38.

Walbaum: **Ein interessanter Fall von erworbener Dextrokardie:** Infolge einer ausgeheilten rechtsseitigen Brustfellerkrankung mit Schwartenbildung ist das Herz ganz nach rechts gelagert; eine Röntgenphotographie ergiebt, dass der Herzschatten fast ganz in der rechten Brustseite und hinter dem Brustbein liegt, dessen linken Rand er bogenförmig überragt, während er nach rechts ein wenig über die rechte Mamillarlinie nach aussen reicht. Die linke Lunge ist hell und durchsichtig, die rechte dunkel und nur wenig durchlässig.

Beiträge zur Klin. Chirurgie. Bd. XXX, Heft 2.

Küttner: **Stereoskopische Röntgenaufnahmen.** K. hat auf dem chinesischen Kriegsschauplatz bei sämtlichen Knochenbrüchen und Schussverletzungen Gelegenheit gehabt, das Hildebrandsche stereoskopische Röntgenverfahren zu erproben. Es hat sich dasselbe durchaus bewährt, da man von den anatomischen Verhältnissen eine Anschauung erhielt, wie sie sich anders bei Lebenden in dieser Vollkommenheit nicht erzielen lässt.

Zeitschrift für orthopädische Chirurgie. Bd. IX. Heft 3.

Strube: **Bericht über die Höftmannsche Klinik in Königsberg i. Pr.:** In dem sehr eingehenden Bericht, dessen Lesen im Original Interessenten empfohlen sein mag, wird vom Verfasser unter anderem mitgeteilt, in welcher Ausdehnung ein modern geleitetes orthopädisches Institut von der Röntgenschen Erfindung Gebrauch machen muss zur Stellung von Diagnose, Kontrolle der eingeschlagenen Therapie. Neben einer grossen Reihe häufiger vorkommenden Frakturen, Luxationen, Fremdkörpern etc. ist auch ein Fall von Fractura protub. ossis metatarsi V, ein Halux valgus vor und nach der Operation, eine Luxati os pedis sub talo nach hinten, ein Enchondrom der Finger mit Verbiegung der Unterarmknochen und Fraktur der Ulna mitgeteilt.

Rager: **Über sogenannte Myositis ossificans multiplex progressiva.** R. reiht in der Abhandlung über die Myos. ossif. den in der Litteratur beschriebenen Fällen einen neuen an, den er sehr genau untersucht. Durch die Radiographie gelang es ihm, einige neue Aufschlüsse zu bringen, indem er das Anfangsstadium der Verknöcherung, kurz nach dem Verlaufe des Entzündungsstadiums aufnehmen konnte: die Geschwulst ist durch die feine Verzweignng von schmächtigem Knochengewebe charakterisiert und steht mit dem Periost in Verbindung. In einem andern ist das Endstadium fixiert als eine massive, im Muskel ausschliesslich liegende, mit dem darunterliegenden Knochen nicht in Verbindung stehende Knochengeschwulst. R. Hahn. (Hamburg)

Wiener medizinische Wochenschrift. 1901. Nr. 28—35.

Kienböck: **Über akute Knochenatrophie bei Entzündungsprozessen an den Extremitäten (fälschlich sogenannte Inaktivitätsatrophie der Knochen) und ihre Diagnose nach dem Röntgen-Bilde.** Auf Grund einer grösseren Zahl einschlägiger Untersuchungen giebt Verfasser eine ausführliche kritische Besprechung der im Gefolge von Entzündungsprozessen an den Extremitäten auftretenden Knochenatrophie. Die fünf Teile der Arbeit behandeln dies interessante Kapitel in der Pathologie der Knochen in erschöpfender Weise: Im ersten Abschnitt werden die Erscheinungen der Knochenerweichung, der Atrophie des Knochens, die Halisterese, die „entzündliche Erweichung" geschildert und die bisher geltenden Erklärungsversuche besprochen. Der zweite Teil der Arbeit bringt dann eine ausführliche Darlegung der Sudeckschen Ansicht, wonach die im Röntgenbilde sichtbaren Strukturveränderungen als Entzündungserscheinung zu deuten sind. Das Durchsichtigwerden der Spongiosa und das Verschwinden der Struktur derselben, das Auftreten einer „unregelmässig scheckigen Zeichnung" an ihrer Stelle wird nur in solchen Fällen beobachtet, wo Entzündungserscheinungen gleichzeitig vorhanden sind. Einfache Inaktivität genügt nicht, um diese hochgradigen Veränderungen auftreten zu lassen. Ausserdem tritt nachgewiesenermassen diese Atrophie auch schon bereits so frühzeitig auf, dass von einer Inaktivität kaum die Rede sein kann. Kienböck, der im Wesentlichen mit Sudeck übereinstimmt, macht darauf aufmerksam, dass auch in einzelnen traumatischen Fällen (Fraktur), besonders mit kompliziertem, nicht glatten Heilungsverlauf auch ohne Weichteilentzündung Knochenatrophie vorkommt. Er bespricht diese Veränderungen, die auf einzelnen Tafeln, welche die Arbeiten der verschiedensten Autoren über die verschiedensten Themata illustrieren, ohne weiteres kenntlich sind und nur in diesem Sinne gedeutet werden können, wenn man sie nur daraufhin betrachtet. Diese akute Atrophie ist also mit Röntgenstrahlen nichts weniger als selten nachgewiesen, vielleicht sogar in allen Fällen, wo an einer Extremität, ein heftiger Entzündungs- oder Reizungsprozess irgend einer Art auch nur durch mehrere Wochen besteht.

Abschnitt III bringt die reiche, durch gute Illustrationen erläuterte Kasuistik des Verfassers. In drei Beispielen, die Handphlegmonen betrafen, liessen sich klinisch symptomlose Veränderungen am Handskelett nachweisen, die in Aufhellung der Spongiosa als Ausdruck eines Knochenschwundes bestanden. Vier weitere Fälle, die die untere Extremität betreffen, illustrieren die Atrophie nach Gelenkstuberkulose.

— In allen diesen Fällen sind es vornehmlich zwei Erscheinungen, die dem Beschauer deutlich werden: Rarefikation und verschwommene Aufhellung. Dass es sich um Halisterese i. e. Entkalkung handelt, hält K. für weniger wahrscheinlich; er plädiert für eine ausgedehnte Resorption durch Howshipsche Lakunen und Volkmannsche perforierende Kanäle. Durch die Porosität und die oberflächlichen Arrosionen der Spongiosabälkchen erklärt sich leicht der geringe Schatten auf dem Radiogramm. — Im vierten Teil wird die Ätiologie abgehandelt. Zweifellos sind es mehrere Komponenten, die hier mitwirken, wenn auch den benachbarten Entzündungsvorgängen das Hauptmoment zu suchen ist. Zu diesem fortgepflanzten Entzündungsreiz kommen wahrscheinlich noch die geringe Widerstandsfähigkeit des Gewebes gegen Druck und Zug, Cirkulationsstörungen infolge Vorgängen im Nervensystem, vielleicht trophoneurotischer Natur oder infolge reflektorischer Vorgänge. Endlich mag auch die Inaktivität eine wenn auch nicht sehr bedeutende Rolle spielen. Im Schlusskapitel bespricht der Verfasser die theoretische und die praktische Bedeutung derartiger Untersuchungen. In zahlreichen Fällen ist die Durchleuchtung ein differentialdiagnostisches Hilfsmittel, um zu entscheiden, ob es sich um wirkliche Knochencaries, Sequestration etc. handelt oder ob sich nur einfache Atrophie vorfindet. Praktisch wichtig ist die Kenntnis der letzteren Veränderung insofern, als man den rareficierten Knochen vor mechanischer Überanstrengung bewahrt und indem andererseits das Vorhandensein der Atrophie auf die Notwendigkeit von ausgiebiger mechanischer Therapie hinweist. Von Bedeutung ist ferner der Anhaltspunkt, den uns der radiographische Nachweis eines recenten Knochenschwundes für das Vorhandensein und die Heftigkeit eines zu Grunde liegenden Entzündungsprozesses giebt, umso mehr als die Röntgenuntersuchung unter dem Verbande stattfinden kann. — Die Arbeit sei eingehender Beachtung wärmstens empfohlen.

Archives of the Roentgen Ray. 1901. Mai.

Thurstan Holland; **Notes on the treatment of Lupus with X-rays.** Auf Grund zweier mit gutem Resultate behandelter Fälle von Lupus (in einem nach zwei Jahren Recidiv, das rasch abheilte, der zweite Fall, belegt durch Abbildungen) kommt Verfasser zu folgenden Schlüssen: Beim Auftreten der ersten Anzeichen von Entzündung setze man die Behandlung aus bis zum völligen Verschwinden der Rötung. Röhren von hohem Vacuum, in der Entfernung von 4—5 Zoll, Funkenlänge von 8—10 Zoll. Kurze Anzahl der Expositionen, im ersten Fall 17, im zweiten nur 10. Von Vorteil sind die Schmerzlosigkeit der Behandlung, der rasch sichtbare Effekt und die Zartheit der Narben. Verfasser publiziert ferner mehrere gute Bilder von einem **Abscess in der Tibia** und einer **Ellenbogenverletzung** und erläutert dieselben durch Krankengeschichten. Die, wie üblich, beigegebenen sonstigen Tafeln, die aus verschiedenen Instituten stammen, bringen: einen Fall von Macrodactylismus, von Bruch von vier Metacarpalknochen, ein in den Oberkiefer eingekeilter Zahn, Foetus von acht Monaten mit Defekten im Beckenskelett und Fehlen der unteren Extremitäten.

Treatment. 1901 März. Nr. 1.

Segneira: **Treatment of Rodent ulcer by X-Rays.** Verfasser berichtet über zwölf Fälle von Ulcus rodens und Mal perforant, die mit X-Strahlen behandelt sind. Fünf Fälle sind geheilt, die übrigen sind mehr oder minder weit von der Heilung entfernt, aber jedenfalls nicht verschlimmert. Von Dauerheilung in strengem Sinne kann noch nicht gesprochen werden. Doch ist die Methode in Fällen, wo chirurgisch aus irgend welchen Gründen nicht vorgegangen werden kann, jedenfalls einer Nachprüfung wert.

Philadelphia Medical Journal. 1900. Nr. 8.

Johnson und Merril: **Treatment of Carcinoma by X-Rays.** Verfasser berichten über folgende sechs Fälle: Fall 1: Epitheliom des Gesichts bei 45jährigem Manne. Diagnose durch Probeexcision erhärtet. 50 Bestrahlungen einen um den anderen Tag. Heilung, fast ohne sichtbare Narbe nach $^1/_2$ Jahr. Fall 2: Ulceriertes Epitheliom der Nase: sechs Minuten lange Bestrahlungen jeden zweiten Tag Heilung kurz vor Veröffentlichung der Arbeit kontrolliert. Fall 3: Ulceriertes Concroid der Lippen. Die Eiterung nahm ab, der Tumor verschwand nicht. Fall 4: Brustkrebs recidiv, sehr ausgedehnt, sehr schmerzhaft. Keine Veränderung des Tumors durch die Behandlung. Günstiger Einfluss auf die Schmerzen. Fall 5 u. 6: Epitheliome der Nase nach zwei- bezw. einmonatlicher Bestrahlung geheilt. Verfasser benutzen weiche Röhren, schützen die gesunde Umgebung durch Stanniolmasken. Der Zweck der Behandlung ist eine leichte Entzündung des kranken Gewebes hervorzurufen, diese gradatim bis zur Verbrennung (!) zu steigern. Die künstliche Röntgenverbrennung heilt dann in sechs Monaten (?). Dann setzt man die Behandlung aus und beginnt, wenn sich nach einem Monat die Heilung nicht als vollkommen erweist, von Neuem.

Werner (Hamburg).

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Die Orientierung auf dem Röntgenbilde des Gesichtsschädels und das Studium der oberen nasalen Nebenhöhlen auf demselben.[1])

Von

Dr. **Ernst Winckler** in Bremen.

(Hierzu Tafel VII, VIII, IX.)

Es ist das Verdienst von Spiess und Scheier, die ersten Versuche gemacht zu haben, die grosse Entdeckung von Röntgen auch für die Rhinologie zu verwerten. Weiter verfolgt scheinen dieselben jedoch nicht zu sein.

Ein Missgeschick, welches mir vor $1^1/_2$ Jahren bei der Freilegung der oberen nasalen Nebenräume (Stirnhöhle und Siebbeinzellen) begegnete, veranlasste mich, das Röntgenbild des Schädels näher zu studieren.

Ein holländischer Kollege wünschte bei einer osteoplastischen Freilegung der Stirnhöhle und des Siebbein, wie ich diese auf dem Laryngologenkongress in Heidelberg im Jahre 1899 beschrieben hatte, einmal zugegen zu sein. Ich hatte gerade einen 61jährigen Patienten in Behandlung, bei welchem eine foetide linksseitige Naseneiterung nur auf das Siebbein und den Sinns frontalis zu beziehen war. Der Patient behauptete bei der Perkussion der Gegend, welche der linken Stirnhöhle entsprach, die intensivsten Schmerzen zu verspüren, zuckte bei mässigem Druck auf den oberen inneren Augenwinkel jedesmal zusammen, klagte, das Bücken wegen des dabei entstehenden Druckes in der Stirngegend nicht ertragen zu können und wünschte von dem Leiden durchaus befreit zu sein. Die objektive Untersuchung ergab, dass das vordere Ende der mittleren Muschel von Eiter umspült war, der von oben sowohl zwischen Septum und Muschel als auch zwischen lateraler Nasenwand und concha media herabfloss und beim Bücken des Kopfes aus der Nase träufelte. Beim Abdrängen der mittleren Muschel nach innen sah man, dass die Siebbeingegend mit Granulationspolypen angefüllt war, zwischen denen Eiter herausquoll. Nachts floss dem Patienten der Eiter in den Hals und erregte wegen des schlechten Geschmackes Übelkeit. Die Probepunktion der Kieferhöhle fiel negativ aus, die Durchleuchtung derselben gelang vollkommen. Dagegen ergab die Durchleuchtung der Stirnhöhlen, dass die ihnen entsprechende Gegend auf beiden Seiten dunkel war. Dieses wurde zu verschiedenen Malen konstatiert, auch nachdem durch intranasale Behandlung für den Abfluss des Eiters gesorgt war. Das Durchleuchtungsresultat der Stirnhöhlengegend änderte sich ebensowenig wie die Druckempfindlichkeit und der übrige unangenehme Zustand. Die Untersuchung mit der Durchleuchtungslampe, welche die Gegend beider Stirnhöhlen dunkel erscheinen liess, trotzdem die rechte Nase sich normal verhielt und eine Eiterabsonderung nicht zeigte, erschien mir zwar etwas unsicher. Da der Patient aber sehr vorspringende Supraorbitalbogen hatte und die Oberkieferhöhlen sich gut durchleuchten liessen, glaubte ich auf Grund der Polypenbildung im linken Siebbein annehmen zu müssen, dass beide Sinus frontales in ähnlicher Weise erkrankt seien. Dass die Polypen von der einen Stirnhöhle aus das dünne Septum durchbrechen und zu einer Erkrankung der Stirnhöhle auf der anderen Seite allmählich führen, hat jeder,

[1]) Nach einer in der 20. Abteilung gehaltenen Demonstration auf der 73. Naturforscherversammlung in Hamburg.)

der sich mit diesen Affektionen viel beschäftigt, schon beobachtet. Gewöhnlich besteht dann allerdings eine Absonderung aus beiden Nasenhöhlen — doch kann dieselbe auch auf eine Seite beschränkt bleiben — wenn das Ostium frontale bezw. der Ausführungsgang der Stirnhöhle nach der Nase zu sehr eng ist oder durch entzündliche Vorgänge verlegt wird. Ich werde auf diese Schwierigkeiten der Diagnose noch bei einer anderen Gelegenheit zu sprechen kommen. — Der Patient drängte nun wiederholt zu einer Operation. Da ich nach mehrwöchentlicher Beobachtung eine Besserung infolge der endonasalen Therapie nicht konstatieren konnte, so entschloss ich mich, die oberen Nebenhöhlen der linken Nasenseite von aussen freizulegen. Am 19. Mai 1900 nahm ich unter Assistenz des Kollegen Schutter aus Groningen die Operation vor. Da ich beide Sinus frontales als krank vermutete, so legte ich den Hautschnitt in die Medianlinie, um von hier aus auch gleich die rechte Seite erreichen zu können. Nach Loslösung der Haut bildete ich dann von der Nasenmitte aus einen Periostknochenlappen auf der linken Nasenseite, der den unteren Teil der vorderen Stirnbeintafel und die laterale Nasenwand enthielt.

Beim Versuche, diesen Knochenlappen nach aussen umzulegen, was sich gewöhnlich ohne grosse Schwierigkeiten bewerkstelligen lässt, misslang dies an der Stirnhöhlengegend vollkommen. Erst nachdem die vordere Stirnbeintafel durch einige Meisselschläge von der Mittellinie aus unterminiert war, löste sich hier der Lappen und konnte mit der knöchernen lateralen Nasenwand nahe dem inneren Augenwinkel eingebrochen und nach aussen umgeklappt werden. Das erste, was wir sahen, war, dass wir an Stelle der Stirnhöhle die Dura vor uns hatten. Die sonst den medianen Teil des Stirnhöhlenbodens bildende Spina ossis frontis war ausserordentlich dick und zeigte an ihrem nasalwärts gerichteten Abschnitt eine kleine, dicht am Nasenseptum gelegene, mit Schleimhaut ausgekleidete Einbuchtung. Die Siebbeinzellen waren mit Eiter und Polypen ausgefüllt. Es wurden nun zunächst alle scharfen Kanten an der die Dura begrenzenden Lücke entfernt, und darauf wurde die Dura selbst durch einen Jodoformgazetampon möglichst vor dem Eiter geschützt. Dann folgte die Ausräumung der Siebbeinzellen und Entfernung der mittleren Muschel. Die ganze Wunde blieb nach Beendigung der Operation offen. Sie wurde erst geschlossen, nachdem eine Verklebung der Dura mit den Knochenrändern der Lücke gesichert erschien. Der Fall verlief im übrigen günstig ohne weitere Störungen und Komplikationen.

In den ersten Jahren meiner 13jährigen Praxis hierselbst habe ich an mehreren Hundert von Leichen die nasalen Nebenräume untersucht, um die Varietäten genau zu studieren. Ich habe dabei auch die Grösse der Nebenhöhlen gemessen und diese mit den Umfängen des Schädels und verschiedenen Durchmessern desselben verglichen. Bei einer Reihe von Operationen schienen mir die Resultate, welche derartige Messungen ergaben, beachtenswerte Anhaltspunkte für die schwer zu bestimmende Grösse sowohl des Siebbeins als auch der Stirnhöhle zu ergeben.

Die unangenehme Überraschung, welche mir dieser zur Demonstration bestimmte Patient zu teil werden liess, warf alle meine Berechnungen, mit welchen ich durch Schädelmessungen annähernd die Grösse der Nebenhöhlen zu bestimmen wähnte, vollkommen über den Haufen. Die jahrelange Arbeit war nach dieser Richtung hin vollkommen nutzlos gewesen. Seither habe ich nun vor jeder osteoplastischen Stirnhöhleneröffnung im hiesigen St. Josephsstift durch Herrn Dr. Brautlecht eine Röntgenaufnahme machen lassen, und danke Kollegen Brautlecht an dieser Stelle bestens für die Opfer an Zeit und Mühe, welche diese Arbeit erforderten. Die Studien, welche ich an den vor und nach der Operation aufgenommenen Skiagrammen anstellen konnte, haben mich im Gegensatz zu der Ansicht von Scheier davon überzeugt, dass die Entdeckung Röntgens gerade von dem Rhinologen auszubeuten und praktisch zu verwerten ist. Trotzdem eine Reihe von Bildern durch verschiedene Fehler — zu nahe Beleuchtung, zu kurze oder zu lange Einwirkung der Lichtstrahlen, unruhige Haltung oder schiefe Stellung der Patienten, zuweilen auch nicht gut entwickelte Platte — manches zu wünschen übrig liessen, konnten doch eine Reihe von wichtigen Anhaltspunkten für das operative Vorgehen ermittelt werden, welche durch kein anderes Verfahren zu bestimmen sind.

Bevor man sich mit der praktischen Verwertung des Röntgenbildes für die zur Freilegung des Sinus frontalis, ethmoidalis und sphenoidalis bestimmten Operationen beschäftigt, die ich in Bresgens Sammlung, Haugs Sammlung, Archiv für Laryngologie von Fränkel — auf dem Otologenkongress in Dresden 1897 und auf dem Laryngologenkongress in Heidelberg 1899 beschrieben und vielfach auch durch Photographien von Patienten ausführlich erläutert habe, ist es zur Erklärung und Deutung der verschiedenen Schatten, welche das Skiagramm des lebenden Schädels dem Beschauer bietet, durchaus zweckmässig, vorher Röntgenbilder von skelettierten Schädeln zu studieren.

Um die Lage der nasalen Nebenhöhlen und ihre Beziehung zu wichtigen an sie grenzenden Kanälen kennen zu lernen, habe ich folgendes Verfahren eingeschlagen und möchte dasselbe durch Abbildungen eines Schädels demonstrieren.

Zunächst wurde hier die Profilaufnahme eines ganzen Schädels von der rechten Seite gemacht.

Darauf wurde auf der rechten Schädelseite dem Orbitalrande ein Bleistreifen angedrückt und durch den Canalis opticus, palatinus descendens, infraobitalis und lacrymalis Streifen von demselben Metall gezogen. Die Keilbeinhöhle sowie die Oberkieferköhle wurden mit Bleistreifen von ihren Ostien aus sondiert, ebenso wurde auch der Versuch gemacht, einen Bleistreifen in die rechte Stirnhöhle zu führen, der jedoch, wie das spätere Skiagramm ergab, nicht gelungen war. Mit dieser Montierung wurde von dem ganzen Schädel eine zweite Röntgenaufnahme von der rechten Seite gemacht. Bild 1. 1. Rand der Orbita. 2. Nach der Stirnhöhle hin eingeführter Bleidraht, der die Stirnhöhle verfehlt hat und in das Siebbein gelangt ist. 3. Ductus nasolacrymalis. 4. Canalis infraorbitalis. 5. Bleidraht im Antrum Highmori durch den Hiatus semilunaris gelegt. 6. Bleidraht im Canalis palatinus descendens entsprechend dem Verlauf des Nervus palatinus anterior von der Öffnung in der Mundhöhle bis zum Foramen sphenopalatinum. 7. Bleidraht im Sinus sphenoidalis. 8. Foramen und Canal des Opticus.

Nun durchsägte ich den Schädel sagittal und zwar um das Septum narium zu erhalten, etwas nach links von der Mittellinie. cf. Bild 2. Man sieht hier in der rechten Augenhöhle einen Draht, der vom oberen inneren Orbitalwinkel in den kleinen rechten Sinus frontalis eingeführt ist. Die linke Stirnhöhle ragt weit nach rechts herüber, ebenso auch die linke Keilbeinhöhle.

Bild 3 zeigt die rechte, Bild 4 die linke Schädelhälfte von innen gesehen. Bei letzterem Bilde ist zu bemerken, dass die orbitalen Siebbeinzellen und die vordere Wand des Sinus sphenoidalis abgebrochen wurden, um die laterale Ausdehnung dieser Hohlräume durch einen Bleidraht auf dem Skiagramm markieren zu können.

Von der rechten Schädelhälfte, die in der oben beschriebenen Weise montiert war, wurden nun zwei Röntgenaufnahmen gemacht. Bei Bild 5 lag der Platte die äussere, bei Bild 6 die innere Seite an. Ganz instruktiv ist beim Vergleich dieser Bilder die Krümmung der Spitze des im Sinus sphenoidalis liegenden Bleistreifen, welche nach aussen gerichtet war. Wichtig ist der Vergleich beider Bilder zur Bestimmung des Schatten, der linear von der Keilbeinhöhle dicht über dem Canalis opticus zum Proc. frontalis des Jochbein verläuft. Derselbe fehlt auf Abbildung 6, während Bild 1 und namentlich Bild 5 ihn scharf zeigen. Durch Vergleich mit einer Reihe weiterer Schädelaufnahmen glaube ich diesen Schatten als die spitzwinklige laterale Ausdehnung der Keilbeinhöhle und hinteren Siebbeinzellen deuten zu müssen. Je weiter sich diese Hohlräume nach aussen in die Orbita erstrecken, desto deutlicher scheint dieser Schatten ausgeprägt zu sein.

Schliesslich wurde noch auf Bild 7 eine Röntgenaufnahme der linken Schädelhälfte von aussen gemacht, an der die laterale Ausdehnung des Sinus sphenoidalis, ethmoidalis und frontalis durch Bleidrähte markiert wurde. An dieser Schädelhälfte wurden versuchsweise einige Kanäle im os petrosum bestimmt — namentlich die Lage des Sinus cavernosus, der ja in nahe Beziehung zum Keilbein tritt. Erklärung der Bezeichnungen auf Bild 5: 1. Orbitalrand. 2. Nach dem Sinus frontalis hin eingeschobener Bleidraht im Siebbein liegend. 3. Blei-

draht im Ductus nasolacrymalis. 4. Bleidraht im Infraorbitalcanal. 5. Bleidraht im Antrum Highmori. 6. Blei im Canalis palatinus descendens. 7. Sonde im Sinus sphenoidalis. 6. Bleidraht im Canalis opticus.

Erklärung der Bezeichnungen auf Bild 6. *o* = Orbitalrand, *st* = nach der Stirnhöhle hin eingeführter Bleidraht, *dn* = Ductus nasolacrymalis, *i* = Canalis infraorbitalis, *aH* = Bleidraht im Antrum, *Cp* = Canalis palatinus descendens, *sp* = Bleidraht im Sinus sphenoidalis. 1. Hamulus pterygoideus. 2. Lamina pterygoidea interna. 3. Ala minor oss. sphenoid. 4. Processus clinoideus anterior. 5. Tuberculum ephippii. 6. Sella turcica. 7. Dorsum ephippii.

Bild 7. Sinus frontal. ethmoidal. et sphenoidal. von innen her geöffnet. An die laterale Wand des Sinus sphenoidalis und ethmoidalis ist bis zur unteren Stirnhöhlenwand ein Bleistreifen gelegt. Die äussere Begrenzung des Sinus frontalis, der sich bis an den Jochfortsatz erstreckt, ist durch einen zusammengedrehten Bleidraht markiert, welcher von der Stirnhöhle aus dieser ihrer Wand angepresst wurde. Die Höhe der Stirnhöhle ist durch einen dritten Bleidraht bezeichnet. 1. Hamulus pterygoideus. 2. Lamina pterygoidea externa. 3. Durchscheinender Rand der Lamina pterygoidea interna. *J* = Incisura pterygoidea ⋮ Gegend des Sulcus pterygopalatinus. 4. Foramen sphenopalatinum. 5. Spina angularis des grossen Keilbeinflügels. 6. Verbindung des grossen Keilbeinflügels mit dem Jochbein. 7. Proc. sphenoidalis des Jochbeins. 8. Verbindung des Jochbeins mit dem Oberkieferbein. 9. Proc. zygomaticus des Oberkieferbeins. 10. Vertiefung zum Eingang des Canalis zygomaticus facialis. 11. Gegend des Foramen infraorbitale. 12. Fossa et Ductus lacrymalis. 13. Proc. nasalis des Oberkieferbeins. 14. Verbindung des Stirnbeins mit dem Oberkieferbein. 15. Proc. zygomaticus des Stirnbein, Verbindung mit dem Jochbein. 16. Foramen ovale. 17. Sinus cavernosus. 18. Canalis caroticus. 19. Canalis facialis. 20. Bulbus ven. jugularis.

Durch Vergleich der Photographien mit dem Schädel und durch Vergleich der verschiedenen Photographien unter einander konnten dann schliesslich an der ersten Aufnahme des ganzen Schädels (Bild 8) eine Reihe von Punkten bezeichnet werden, die für das Studium der Röntgenaufnahmen von lebenden Schädeln zu beachten sind.

Erklärung der Bezeichnungen auf Bild 8. *J* = Jochbein, Proc. frontalis, Superficies facialis über dem Proc. zygomaticus des Oberkiefers, *Fp* = Fossa pterygo-palatina, *Fc* = Fossa canina. 1. Gegend des Foramen infraorbitale. 2. Gegend der Fossa sacci lacrymalis Öffnung des Ductus lacrymalis. 3. Spina nasalis anterior nach hinten Schatten der Crista nasalis. 4. Gegend des Foramen incisivum und der Verbindung mit der linken Oberkieferseite. 5. Apertura pyriformis. 6. Septum narium Lamina perpendicularis. 7. Rechtes Nasenbein. 8. Proc. frontalis maxill. sup. 9. Margo infraorbitalis. 10. Sinus frontalis. 11 a. u. b. Ethmoidalzellen. 12. Sinus sphenoidalis . . Gegend des Hiatus semilunaris. 13. Ala minor oss. sphenoidal. 14. Proc. clinoid. ant. 15. Gegend des Foramen opticum. 16. Sella turcica. 17. Foramen sphenopalatinum. 18. Proc. pterygoideus oss. sphenoid. 19. Proc. styloideus. 20. Proc. spinosus. 21. Proc. palatin maxill. sup. Gegend der Foramina palatina. 22. Porus acusticus externus. 23. Superficies temporalis alae magnae oss. sphenoid. . . . Gegend des Foramen ovale . . . . Furche des Sulcus caroticus. 24. Foramen supraorbitale. Unter und vor *Fc* = Schatten der durch den Vorsprung auf der l. Gesichtsseite entsteht, welcher der Verbindung des Jochbein mit dem Proc. zygomaticus des Oberkieferbeins entspricht. Durch denselben werden die Grenzen der lateralen Nasenwand namentlich in der Gegend der Apertura pyriformis verwischt. *S* = eine ausgeprägte Linie in der Gegend des Foramen opticum, dieselbe entspricht dem lateralen Winkel des Sinus sphenoidalis und der lateralen Begrenzung der hinteren Siebbeinzellen. Die dunkele Linie auf der die beiden 11 stehen, entspricht der lateralen Grenze der rechten orbitalen Siebbeinzellen. Die Linie unterhalb 11 a und oberhalb 11 b der Grenze der linksseitigen Siebbeinzellen. Der rechte Sinus frontalis kleiner als der linke, die Scheidewand der beiden Stirnhöhlen steht nach rechts — 3 mm die Mittellinie überschreitend. Oberhalb 10 schimmert der linke Sinus frontal. durch. Der Hohlraum vor 10 entspricht der linken Stirnhöhle.

Der wichtigste Orientierungspunkt ist, wenn nicht besondere Verhältnisse auf dem Röntgenbilde zur Anschauung gebracht werden sollen, das Jochbein mit seinem Stirnfortsatz und dem Teil, der über dem Proc. zygomaticus des Oberkiefer liegt. Wenn der Schädel mit seiner Sagittalnaht genau parallel zur Platte eingestellt ist, müssen auf diesen Punkt auch die Lichtstrahlen vorzugsweise gerichtet werden. Der zweite Orientierungspunkt ist der Winkel zwischen vorderer Stirnbeintafel und Nasenbein. Um letzteres zu studieren, muss man den Schädel aus der gen. Stellung etwas drehen und seitlich neigen. Das Nasenbein verschwindet, wenn die Exposition etwas länger dauert, daher kann dasselbe auch nicht als regulär stets wahrnehmbarer Orientierungspunkt gelten. Als dritten Punkt hat man sich zum Studium der oberen Nebenhöhlen die Keilbeinhöhle aufzusuchen. Die schräg zwischen ihr und der vorderen Stirnbeintafel verlaufenden Schatten gehören zum Siebbein und der Stirnhöhle. Bei der variabeln Grösse des Siebbeins und seiner sehr wechselnden Beziehungen zur Stirnhöhle fallen diese Schatten auch recht verschieden aus.

Nach den Abbildungen des skelettierten Schädels und den Vergleichen, die ich mit Skiagrammen Lebender angestellt und später hier bei den Operationen controliert habe, muss ich annehmen, dass bei weit in die Orbita reichendem Siebbein diese Schatten sehr scharf hervortreten, weniger deutlich bei schmalem Siebbein zu sein scheinen.

Die Röntgenaufnahme des Gesichtsschädels giebt uns über den Abschnitt der nasalen Nebenräume Aufklärung, welcher zur Beurteilung der sogenannten Herdeiterungen der wichtigste ist. Bei allen chronischen Nebenhöhleneiterungen spielen die verzweigten und schlecht zugänglichen Siebbeinzellen die Hauptrolle. In ihnen den Prozess zur Ausheilung zu bringen, ist zuweilen eine Aufgabe, die an den behandelnden Arzt wie den Patienten die schwersten Anforderungen stellt. Der Patient muss seine Heilung unter Entstellung des Gesichtes erkaufen, indem der Arzt rücksichtslos an allen Siebbeinzellen einen Wiederbeginn der Eiterung unmöglich zu machen hat. Zum Glück sind derartige Fälle eine Seltenheit. Mit Hilfe des Studiums der Röntgenaufnahmen kann man schon jetzt mit Sicherheit sagen, dass diejenigen Operateure, welche principiell bei Stirnhöhlen- und Siebbeineiterungen die vordere Stirnbeintafel entfernen — ein Verfahren, welches von dem Ophthalmologen Kuhnt in die Rhinochirurgie eingeführt wurde, vollkommen auf dem Holzwege sind. Die Entstellung, welche sie unter Umständen ihren Patienten beibringen, ist sicher, wie mich die Durchsicht der publizierten Krankengeschichten belehrt hat, nicht berechtigt. Dass dieses Verfahren auf dem Chirurgenkongress im Jahre 1898 von König sanktioniert werden konnte, ist mir absolut unverständlich. Jedenfalls liefert diese Thatsache den Beweis, dass die Chirurgie der Nebenhöhleneiterungen ein Spezialfach geworden ist, in welchem nur derjenige mitreden kann, der die äusseren kleinen und grösseren Eingriffe zur Freilegung der Nebenhöhlen ebenso beherrscht, wie alle diejenigen endonasalen Manipulationen, welche im Laufe der Jahre von den Rhinologen zur Behandlung der Nebenhöhlenaffektionen erdacht sind.

Die Lehre von den Nebenhöhleneiterungen ist noch ein recht dunkeles Kapitel unserer Spezialwissenschaft. Ich werde dieses in einem späterfolgenden Aufsatz näher begründen und möchte heute nur auf einen Vorwurf hinweisen, der recht häufig unsere nasale Therapie als Vielgeschäftigkeit hinstellt. Ein Beispiel wird diesen Vorwurf am besten als unbegründet klar stellen. Wir bekommen einen Patienten in Behandlung, bei dem die Erscheinungen und Beschwerden einer Kieferhöhleneiterung im Vordergrunde stehen. Die Beschwerden sind durch die eingeleitete Therapie beseitigt, indess die Eiterung dauert noch fort. Im Laufe der Beobachtung stellt es sich heraus, dass das Siebbein die Absonderung unterhielt. Die Therapie muss sich nun gegen die Siebbeinzellen richten. Es folgen weitere Eingriffe. Die Absonderung bessert sich jetzt, ist aber noch immer für den Patienten lästig. Als Quelle wird schliesslich die Keilbeinhöhle und schliesslich noch die Stirnhöhle bezeichnet. Unter Kopfschütteln des Kollegen, der uns den Patienten zugewiesen hat, wird dann wohl schliesslich auf jede weitere Behandlung verzichtet, vielleicht mit dem Vorwurf, dass wir zu dieser Weiterverbreitung des

Prozesses einen Beitrag geliefert haben. Derartige Gedanken sind sicher nicht richtig und müssen hier widerlegt werden.

Zur Beurteilung der Nebenhöhleneiterungen muss man die Anatomie der Nebenräume und namentlich das verschiedene Verhalten dieser kompliziert gebauten Hohlräume zu einander kennen. Praktisch kann man sich die mannigfachen nach dieser Richtung hin vorkommenden Verschiedenheiten in zwei grosse Gruppen teilen. Entweder sind die Nebenhöhlen so angelegt, dass sie von dem Zellensystem, an welches sie sich ohne Ausnahme anlagern, dem Siebbein, mehr oder weniger vollkommen getrennt sind, oder das Siebbein bildet mit seinen Zellen einen Teil der Wand an der benachbarten Höhle bezw. es ragt in dasselbe hinein. Letzteres gilt nicht nur für die Stirnhöhle, in welcher man häufig den grössten Teil des Bodens von den Siebbeinzellen eingenommen findet, sondern auch für die Keilbeinhöhle und das Antrum Highmori.

An der Keilbeinhöhle können die hinteren Siebbeinzellen einen grossen Teil der Vorderwand des Sinus sphenoidalis bedecken und nicht selten diese Wand oben gegen das Innere des Sinus einstülpen. Zuweilen können die hintersten Siebbeinzellen einen grösseren oder kleineren Teil der oberen Wand des Sinus sphenoidalis durch eine derartige Einstülpung bilden, oder sie ragen neben der Keilbeinhöhle eine Strecke weit nach hinten und bilden dann einen Teil ihrer lateralen Wand.

Wenn das Siebbein sehr breit ist, so kann der Boden desselben seiner ganzen Länge nach und in wechselnder Breite bis zu fast 10 mm den inneren Abschnitt des Daches der Oberkieferhöhle bilden. Dies findet an der Stelle statt, an welcher das Antrumdach in die innere Orbitalwand nach oben und die innere Oberkieferhöhlenwand nach unten übergeht. Dieser kleine Abschnitt der oberen Wand des Sinus maxillaris ist nicht selten ausserordentlich dünn. Nekrosen und Fistelbildungen zwischen Siebbein und Kieferhöhle kann man hier genau beobachten und demonstrieren, wenn man chirurgisch die kombinierten Herdeiterungen in Angriff nimmt.

Zuweilen zeigt nun noch die Oberkieferhöhle in ihrem hintersten obersten Winkel — der Orbitalbucht — eine Stelle, mit der sie an die Keilbeinhöhle, sehr häufig aber an die hintersten Siebbeinzellen heranreicht. Diese Stelle der Orbitalbucht zeigt manchmal ein Verhalten derart, dass sie die Keilbeinhöhle einstülpt — manchmal derart, dass sich an ihr der Sinus sphenoidalis ausstülpt. Die Knochenwand, welche beide Hohlräume voneinander trennt, kann zuweilen so zart sein, dass ein Durchbruch mit der grössten Leichtigkeit herzustellen ist.

Am variabelsten sind die Beziehungen des Siebbein zur Stirnhöhle. Sind diese Hohlräume von dem Siebbein mehr oder weniger isoliert, so weisen sie nahe der Medianlinie einen mehr ebenen Boden auf. Über der Orbita ist derselbe stets gewölbt. Der nach der Mittellinie zu liegende Boden zeigt ein Ostium frontale, welches mit den Siebbeinzellen direkt nichts zu thun hat. In anderen Fällen sind die vorderen Siebbeinzellen an der Bildung dieses Teiles des Stirnhöhlenbodens beteiligt. Sind die Stirnhöhlen sehr tief, so kann das Siebbein den ganzen medianen Abschnitt des Bodens in verschiedener Weise formieren, in manchen Fällen auch den unteren Teil der hinteren Wand bilden und schliesslich sogar den Hohlraum von aussen her umfassen, indem die orbitalen Siebbeinzellen bis an den äusseren Augenwinkel reichen und in ihrer Breitenausdehnung zuweilen sogar die Stirnhöhlen schon unter der vorderen Stirnbeintafel überragen.

Ebenso wie die Sinus frontales mehr oder weniger von dem Siebbein getrennt sein können, finden sich derartige Verhältnisse auch am Antrum Highmori und der Keilbeinhöhle.

Am Antrum begrenzt dann der obere Teil der lateralen Nasenwand das Siebbein nach aussen, dessen Boden nun ganz in der nasalen Haupthöhle liegt. Die hintere obere Wand der Oberkieferhöhle zeigt keine Bucht, sondern verläuft glatt.

Der Sinus sphenoidalis ist von den hinteren Siebbeinzellen durch eine deutliche Furche, die sich zwischen seiner vorderen Wand und den hinteren Siebbeinzellen befindet, getrennt.

Nur ein schmaler Teil der letzteren liegt der vorderen Keilbeinhöhlenwand an. In solchen Fällen liegt dann der grösste Teil der vorderen Keilbeinhöhlenwand mit dem Ostium sphenoidale frei nach der Nasenhöhle zu. Solche Fälle sind dann relativ leicht endonasalen Eingriffen zugängig.

Sind die Nebenhöhlen in der angedeuteten Weise angelegt, so können isolierte Herdeiterungen lange Zeit hindurch bestehen. Wird dann die erkrankte Höhle in geeigneter Weise behandelt, so hört die Eiterung auf.

Hängt dagegen das Nebenhöhlensystem mit dem Siebbein und untereinander zusammen, so können Nebenhöhlenerkrankungen in mannigfacher Kombination zur Erscheinung kommen. Ohne weiteres klar wird dies durch ein Skiagramm des Schädels, bei dem die Lichtstrahlen von hinten nach vorn einwirkten.

Den Mittelpunkt der durch nasale Krankheiten entstandenen Herdeiterungen bildet daher das Siebbein. Von hier aus kann sich eine Infektion mit oder ohne Polypenbildung, nach oben in die Sinus frontales, nach unten in die Sinus maxillares, nach hinten in die Keilbeinhöhle fortpflanzen. Ebenso kann auch bei einer solchen anatomischen Anlage das Siebbein durch anfangs isolierte Kieferhöhleneiterungen (z. B. e carie dentium), wenn diese gänzlich unbeachtet gelassen werden, durch isolierte Stirnhöhlenempyeme verschiedenster Ursache und Keilbeinhöhleneiterungen schliesslich inficiert werden, und dann die Ausheilung dieser Höhlen infolge des schwer zugänglichen Siebbeinzellensystems bei einer Behandlung illusorisch machen. Wenn man daher eine Nebenhöhleneiterung richtig beurteilen will, so hat man vor Einleitung jeder Therapie zunächst die Beschaffenheit und Beteiligung des Siebbeins an dem Prozess festzustellen, auch wenn diese Ermittelung längere Zeit in Anspruch nehmen sollte.

Von einigen Schädeln, welche die oben beschriebenen anatomischen Verhältnisse besonders deutlich zur Anschauung bringen, habe ich Röntgenaufnahmen machen lassen. Mir scheinen dieselben keine Spielerei zu sein. Vielmehr scheint die Möglichkeit zu bestehen, dass bei weiterer Verbesserung und Vervollständigung dieser Methode die Beziehungen des Antr. Highmori zum Sinus sphenoidalis und den hinteren Siebbeinzellen durch ein Skiagramm festzustellen sind. Vorläufig müssen dazu allerdings noch umfangreiche Untersuchungen am skelettierten Schädel gemacht werden. Nach meinen bisherigen Untersuchungen hat man an dem Skiagramm die Grösse und Beschaffenheit des Foramen spheno-palatinum zu beachten, ehe man weitere Ermittlungen über das Verhalten der Kieferhöhle zum Sinus sphenoidalis und dem hinteren Siebbeinabschnitt anstellt.

Dass bei diesen Schädeluntersuchungen die Sagittalnaht genau parallel zur Platte eingestellt werden muss, um Vergleiche zu gestatten, möchte ich nochmals betonen. Ich fand nun, dass die Schädel, welche ein auffallend schmales Foramen spheno-palatinum zeigten, auch ein innig zusammenhängendes Nebenhöhlensystem aufwiesen. Namentlich bestand hier ein direkter Zusammenhang der Orbitalbucht des Antrum Highmori mit der Keilbeinhöhle oder wenigstens mit dem hintersten Siebbeinabschnitt.

Erklärung der Abbildungen: Bild 10. Ein Schädel mit tief in die Orbita reichendem, breitem Siebbein. Die Keilbeinhöhle mit Stanniol ausgefüllt, ebenso das Foramen infraorbitale. Im Infraorbitalcanal ein dünner Draht. Durch den Ductus nasolacrymalis ist ein gewundener Draht geführt, der an der lateralen Nasenwand durch einen dünneren Draht befestigt wurde. In das Ostium frontale ist ein gewundener Streifen von Blei gelegt — intranasal zwischen mittlerer Muschel und vorderen Siebbeinzellen. Die Oberkieferhöhle reicht mit der hinteren Orbitalbucht bis an die hintersten Siebbeinzellen.

Bild 11 und 14 zeigen linke Schädelhälften mit Nebenhöhlen, die nicht miteinander zusammenhängen. Jochbein und Jochfortsatz des Oberkiefers sind parallel der äusseren Schädelwand = parallel der Schläfenschuppe mit der Säge abgetragen. Der Stirnhöhlenboden ist von der Orbita aus eröffnet. Die Aufnahme ist von innen vorgenommen. Auf Bild 14 ist in den hinteren oberen Winkel der Kieferhöhle ein Bleidraht gelegt und dort mit Watte fixiert. Die Keilbeinhöhle ist von dem Ostium sphenoidale aus durch einen Bleidraht sondiert.

Ähnliche Verhältnisse der Nebenräume zeigt Bild 12. Aufnahme der linken Schädelhälfte von innen. Jochbogen dicht an der Schläfenschuppe und am Jochbeinkörper entfernt. Schädel genau in der Mittellinie durchsägt. Vom Nasenboden fehlt ein Teil der horizontalen Gaumenplatte. Hamulus pterygoideus ist abgebrochen. Die mittlere und untere Muschel sind entfernt. Die obere Muschel ist erhalten. Hinterer oberer Kieferwinkel zeigt eine 12 mm breite, sehr dünne dreieckige Platte. Durchstösst man dieselbe, so gelangt man in die hinteren Siebbeinzellen. Das Siebbein ist relativ schmal, seine orbitalen Zellen gehen kaum 10 mm in die Augenhöhle hinein. Die Stirnhöhle ist vor den vorderen Siebbeinzellen und hat einen eigenen sehr weiten Ausführungsgang, der neben einer grossen Bulla ethmoidalis in die Nasenhöhle führt. Die rechte Stirnhöhle und rechte Keilbeinhöhle ragen fast 10 mm nach links hinüber, so dass man von innen her auf die erhaltene Scheidewand sieht. Durch den linken Canalis Vidianus und Canalis palatinus descendens sind Drähte gelegt. In dem Präparat sind Keilbeinhöhle und Stirnhöhle als vollkommen isoliert vom Siebbein zu bezeichnen.

Bild 13. Linke Schädelhälfte von innen her aufgenommen. An dem Schädel ist der hintere Teil des Jochbeins und Jochbeinfortsatzes des Oberkiefers mitsamt dem Jochbogen abgesägt und zwar so, dass die Sägefläche durch erstgenannte in die Flucht der hinteren Kieferhöhlenwand fällt. Von dieser Wand ist dicht unter der Orbita ein Stück reseciert, so dass man den oberen, hinteren Winkel des Antrum übersehen kann. Derselbe zeigt eine quadratförmige Beschaffenheit von 10—11 mm Länge für jede Seite und ist nach dem Antrum hin vorgebaucht. Die Knochenplatte ist durchscheinend und sehr dünn, durchstösst man sie, so kommt man direkt in die Keilbeinhöhle. Auf dem Bilde sieht man einen Bleidraht, der von der Kieferhöhle nach der Keilbeinhöhle zu geführt ist. Der Stirnhöhlenboden wird von den vorderen Siebbeinzellen eingenommen. Das Siebbein ragt nur wenig Millimeter weit in die Orbita. Auf dem Bilde sieht man zum Unterschied von den Bildern 11, 12, 14, dass das Foramen sphenopalatinum ziemlich eng ist. An Schädeln, bei denen Keilbeinhöhle und Kieferhöhle nicht miteinander zusammenhängen, ist dieser Spalt 4, 5 und mehr mm breit, während derselbe an dem Schädel, welchen Bild 13 darstellt, etwa 2 mm Breite hatte.

Bild 15. Aufnahme von hinten. Schädeldecke entfernt. Die vordere Stirnbeintafel beiderseits reseciert. Die rechte Stirnhöhle kleiner wie die linke, Scheidewand steht nach rechts. In beiden Höhlen bucklige Vortreibungen der unteren und hinteren Wand.

Bild 16. Die vordere Wand der beiden kleinen Stirnhöhlen ist entfernt. Die Stirnhöhlen selbst vollkommen vom Siebbein getrennt, das in gar keine Beziehung zu ihrem Boden tritt. Das Ostium der rechten Stirnhöhle führt in die Nische zwischen mittlerer Muschel und lateraler Nasenwand, das der linken medianwärts der mittleren Muschel in die Nasenhöhle. Auf der rechten Schädelseite, welche der Platte angelegen hat, fehlt das Jochbein. Ferner ist vom Oberkiefer die vordere und laterale Kieferhöhlenwand entfernt, so dass man von aussen die mediale Kieferhöhlenwand übersieht und namentlich die hintere Begrenzung des Antrum Highmori überblicken kann. Links ist das Jochbein zum Teil und der Orbitalboden ganz erhalten, die vordere und seitliche Kieferhöhlenwand sind jedoch entfernt. In beiden Kieferhöhlen ist der hintere obere Winkel dicht unter der Orbita 12 mm breit und sehr dünn. Rechts ist an dieser Stelle eine 2 cm lange Nadel eingestossen, die in einem Hohlraum verschwand. Die Einstichstelle und der hintere obere Kieferwinkel werden durch einen Bleidraht deutlich gemacht. Nach der Aufnahme wird rechts der Hohlraum aufgebrochen. Derselbe gehört zu den hinteren Siebbeinzellen. Eine Kommunikation mit der kleinen rechten Keilbeinhöhle ist von hier aus nicht herzustellen. Stirnhöhle und Keilbeinhöhle sind in dem Schädel isolierte Räume, dagegen hängen Kieferhöhle und Siebbein miteinander zusammen. Das Siebbein ist relativ breit und überragt die Sinus frontales in seiner Ausdehnung nach der Orbita zu um 8 mm.

Am Lebenden kann die Lage der Nebenhöhlen leicht in der Weise ermittelt werden, wenn bei dem zur Aufnahme bestimmten Patienten in das natürliche Ostium der betreffenden

Höhle eine Sonde eingeschoben wird. Bei einer Patientin ist in dieser Weise die linke Oberkieferhöhle sondiert und die Aufnahme von links gemacht (Bild 17). Bei einem anderen Patienten wurde die linke Stirnhöhle und Keilbeinhöhle sondiert und die Aufnahme von der rechten Seite vorgenommen (Bild 18). Um die Lage der Sonden zu den Weichteilen der Nase znr Anschauung zu bringen, sind beide Köpfe nur kurze Zeit den Lichtstrahlen ausgesetzt worden. Man sieht auf den Abbildungen, wie tief der Hiatus semilunaris liegt. Die in den Sinus sphenoidalis und frontalis eingelegten Kanülen sind in ersterem bis an die hintere Wand, in letzterem bis an den oberen von hinterer und vorderer Stirnbeintafel gebildeten Winkel eingelegt worden. Aus dem Bilde wird ohne weiteres klar, in welcher schwer kontrollierbaren Tiefe sich die Instrumente bei Operationen an der Keilbeinhöhle zu bewegen haben. Es geht hieraus hervor, dass derartige Eingriffe mit der grössten Vorsicht auszuführen sind, und schwere Irrtümer mit Sicherheit nur dann zu vermeiden sind, wenn man durch ein vorher aufgenommenes Skiagramm über die Tiefe der Keilbeinhöhle informiert ist. Dasselbe gilt über die endonasalen Massnahmen an der Stirnhöhle. Dieselben sind durchaus zu verwerfen, wenn irgend eine Raumbeschränkung in der Nasenhöhle vorliegt, wie solche z. B. durch Septumanomalien bedingt sein können. Eine vorsichtige Sondierung ist in weiten Nasenhöhlen nur dann gestattet, wenn die vorausgegangene Untersuchung mit Röntgenstrahlen ergiebt, dass die Stirnhöhle sehr tief ist, ihr Boden von Siebbeinzellen gebildet wird, also eine relativ dünne Beschaffenheit zeigt, und selbstredend auch in den relativ seltenen Fällen, in welchen die Sondierung des Ostium frontale bezw. Ductus frontalis lateral der mittleren Muschel gelingt. Das Vorgehen von Spiess unter Benutzung des Lichtschirmes, die Stirnhöhle anzubohren, ist sicher nicht berechtigt und zu verwerfen. Höchst merkwürdig bleibt es, dass diese Empfehlung von Spiess unter der Ägide von Moritz Schmidt erfolgte, der in seinem Lehrbuche bei Beschreibung des Schäfferschen Verfahrens zur Behandlung von Stirnhöhlenaffektionen mitteilte, er habe diese Behandlung auch versucht, sei aber dabei von „unheimlichen Gefühlen" befallen worden. Jedenfalls ist die Schäffersche Löffelsonde dann noch eher vorzuziehen, als die Bohrmaschine von Moritz Schmidt und Spiess. Wenn das Röntgenlicht von derartig bekannten Rhinologen zu solchen Versuchen benutzt wird, dann werden wir uns weder bei den Ärzten noch unserer Klientel grosse Achtung verschaffen und in der Beurteilung der uns aufsuchenden Kranken keinen Schritt weiter kommen.

Die folgenden fünf Skiagramme, welche ich von Patienten mit Nebenhöhleneiterungen habe aufnehmen lassen, möchte ich im Anschluss an die oben gegebenen anatomischen Erläuterungen noch kurz besprechen.

Zunächst zeigt ein Vergleich dieser fünf Bilder, dass die drei Orientierungspunkte: 1. Jochbein und seine Verbindung mit dem Jochfortsatz des Oberkiefer; 2. Winkel zwischen vorderer Stirnbeintafel und Nasenbein; 3. Keilbeinhöhle, wenn nicht eine besondere Einstellung vorgenommen war, stets gefunden werden können.

Zu Punkt 1 ist hier gleich zu bemerken, dass bei gracilem Knochenbau und bei zu langer Exposition das Jochbein verschwinden kann. Gewöhnlich ist aber noch die Verbindung des Jochfortsatzes des Oberkiefer mit dem Jochbein zu erkennen. Hat die Bestrahlung zu lange gedauert, dann kann auch diese verschwinden, und erhält man dann einen kleinen haken- oder i-förmigen Schatten, welcher, auf der Mitte des Oberkiefers aufliegend dem vorspringenden unteren Rande der Verbindung zwischen Jochbein und Jochfortsatz des Oberkiefers entspricht. Irrtümer können durch diesen Punkt bei Neigung und Drehung des Kopfes dadurch entstehen, dass der gleiche Vorsprung auf der entgegengesetzten Seite des Gesichtsschädels stärker hervortritt. Letzterer imponierte uns bei einem Oberkiefercarcinom, an welchem wir durch Untersuchungen mit Röntgenbeleuchtung Studien zu diagnostischen Zwecken anstellten, derart, dass wir einen Tumor zu sehen meinten. Kontrolluntersuchungen und weitere Skiagramme belehrten uns dann bald über den Irrtum. Ich erwähnte bereits, dass wir bei unserer Aufnahme im allgemeinen stets den Schädel mit seiner Sagittalnaht parallel zur Platte einstellten. Diese

Einstellung muss bei dem ersten Skiagramm, welches uns im allgemeinen über die Grösse und Tiefe der Nebenhöhlen informieren soll, beibehalten werden. Diese erste allgemeine Orientierung lässt sich sehr gut auch am Lichtschirm vornehmen.

Auf dieser Profilaufnahme wird die Höhe und Tiefe, sowie die verschiedene Grösse der rechten und linken Stirnhöhle zur Anschauung gebracht. Die Breitenausdehnung dieser Hohlräume haben wir vorläufig noch nicht durch diese Untersuchungsmethode ermitteln können. So gut dieses am skeletierten Schädel gelingt, so undeutlich wurden die zu diesem Zweck aufgenommenen Skiagramme von Lebenden. Für die Beurteilung einer vorliegenden Nebenhöhleneiterung genügt die Profilaufnahme vollkommen. Die Ermittelung der Breitenausdehnung ist erst für die etwaige spätere Operation von Wichtigkeit.

Die Tiefe und Höhe der Keilbeinhöhle ist an guten Skiagrammen leicht zu erkennen. Ihre Breitenausdehnung lässt sich durch die geringere oder stärkere Ausprägung des horizontalen Schatten, der durch die Skiagramme des skeletierten Schädels in der oben beschriebenen Weise bestimmt wurde, aus den Profilaufnahmen annähernd ermitteln. Je stärker bei sonst gleichen Skiagrammen dieser Schatten ausfällt, desto breiter ist der Sinus sphenoidalis.

Einen praktisch wichtigen Aufschluss scheinen die Röntgenaufnahmen über die Ausdehnung des oberen Siebbeinabschnittes zu geben, während eine Untersuchung der unteren und hinteren Partie des Siebbeins uns bisher nur in vereinzelten Fällen gelang und irgend welche Folgerung noch nicht zuliess. Die verzweigten Linien, welche sich auf den Abbildungen zwischen zwei und drei befinden, entstehen durch die oberen Siebbeinzellen. Die Ausdehnungen dieses Schattens, ihre Beziehungen zur hinteren und unteren Wand der Stirnhöhle geben im Zusammenhang mit dem übrigen Untersuchungsbefund einen wertvollen Anhalt für die Beurteilung der Erkrankung.

Sind die Schattenlinien eng verzweigt, so handett es sich um ein Siebbein mit zahlreichen kleinen Hohlräumen, liegen sie weit auseinander, so besteht das Siebbein aus grösseren Zellen. In die Praxis übersetzt, wird eine Eiterung, ohne Polypenbildung, bei grosszelligem Siebbein spontan oder unter einer sehr einfachen Therapie, einer Inhalationskur z. B., ausheilen können, während ein kleinzelliges Siebbein ungünstigere Verhältnisse für die gänzliche Beseitigung der Krankheit bietet.

Treten die Siebbeinschatten im Vergleich zu den Umrissen der Stirnhöhle sehr stark in den Vordergrund, so kann dies nur darauf zu beziehen sein, dass die oberen Siebbeinzellen weit in die Orbita hineinreichen. Auch dies ist für die Praxis sehr wichtig, da man an die orbitalen Siebbeinzellen nur schwer herankommen kann.

Abbildung 19 zeigt die Profilaufnahme der rechten Seite von einer 30jähr. Frau. Der Sinus frontalis ist klein und hat eine sehr dicke vordere Wand. Dicht unter der oberen Begrenzung der Keilbeinhöhle sieht man den horizontalen Schatten, ebenso treten die Schatten der Siebbeingegend scharf hervor und sind eng verzweigt. Die oberen Siebbeinzellen ragen hier in die Orbita hinein und erstrecken sich, wie durch eine spätere Operation nachgewiesen wurde, weiter nach aussen, als die Stirnhöhle. Die Stirnhöhle hat einen ebenen zum grossen Teil von der Spina ossis frontis gebildeten Boden, der mit dem Siebbein wenig zu thun hat, dagegen tritt die hintere Wand der Stirnhöhle in nahe Beziehung zum Siebbein, welches sie ganz mit seinen Zellen bedeckt. Die Stirnhöhlen beider Seiten haben die gleiche Höhe.

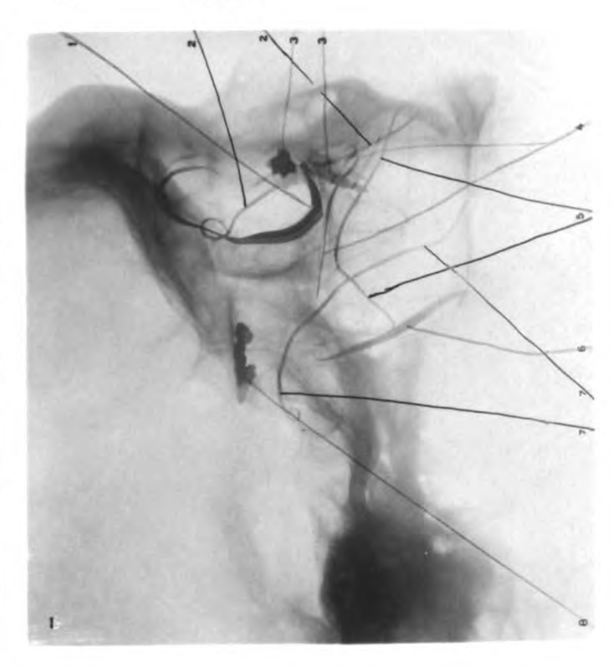
Während auf Bild 19 die drei Orientierungspunkte gut zu erkennen sind, ist auf Bild 20 nur zwei sichtbar und drei angedeutet.

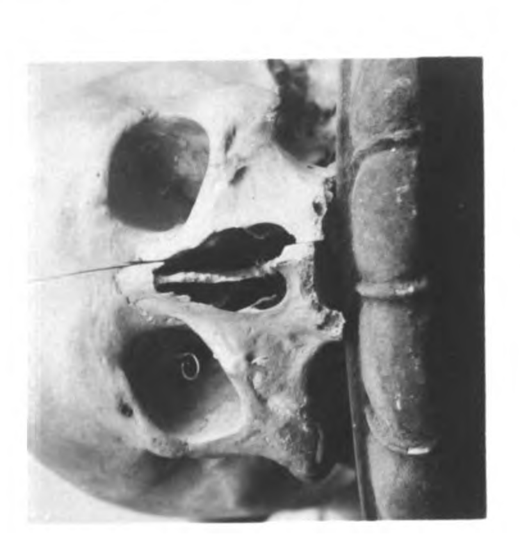
Der Kopf ist hier bei der Aufnahme der linken Seite etwas nach rechts gedreht, um allein die Stirnhöhlen zur Anschauung zu bringen. Es handelt sich um einen zwölfjährigen Knaben mit ziemlich grossen Stirnhöhlen, die rechte höher wie die linke. Das Siebbein mit seinem Schatten wenig ausgeprägt, erwies sich als zellenarm.

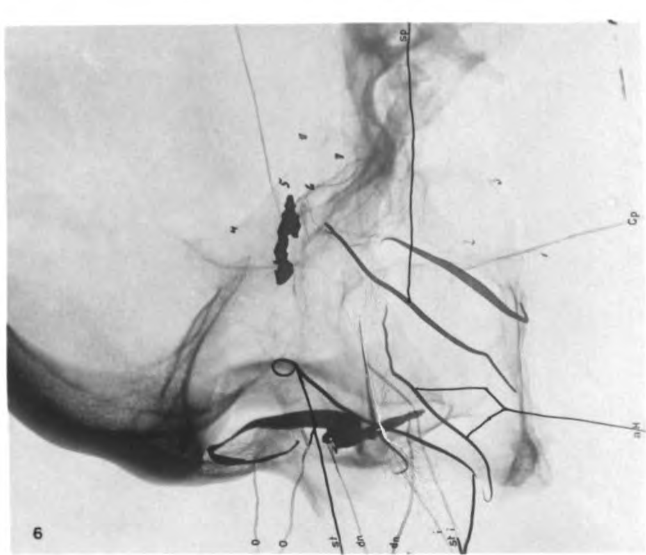
Auf den folgenden drei Bildern sind die Orientierungspunkte sämtlich aufzufinden. Auch Bild 21 lässt an Höhe verschiedene Sinus frontalis erkennen, der rechte ist grösser wie

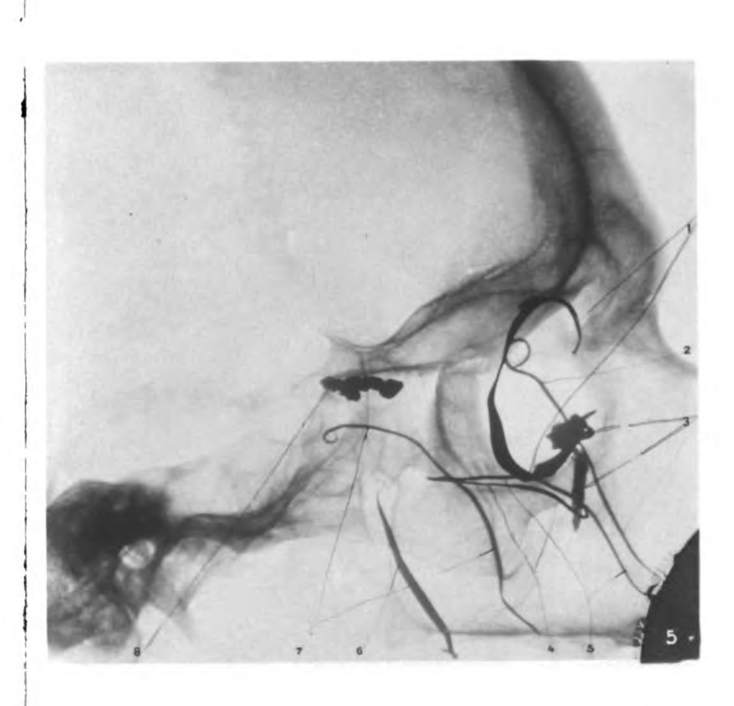


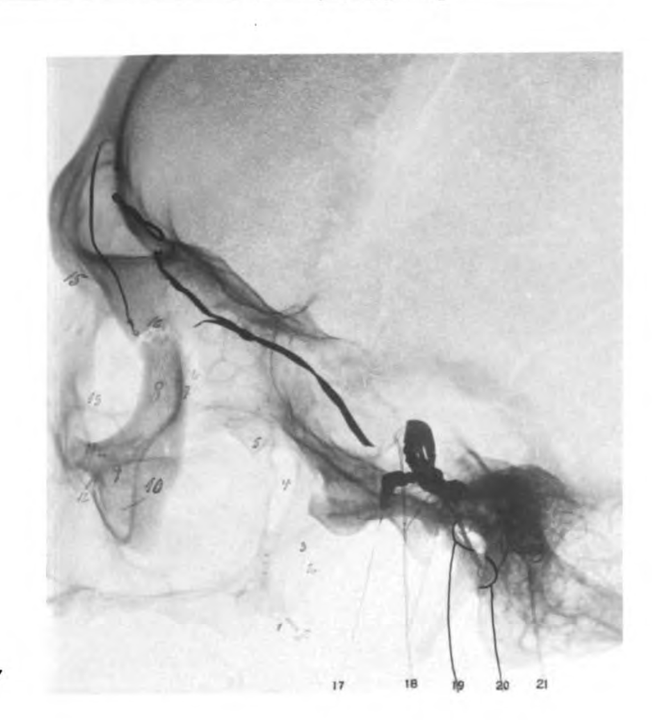








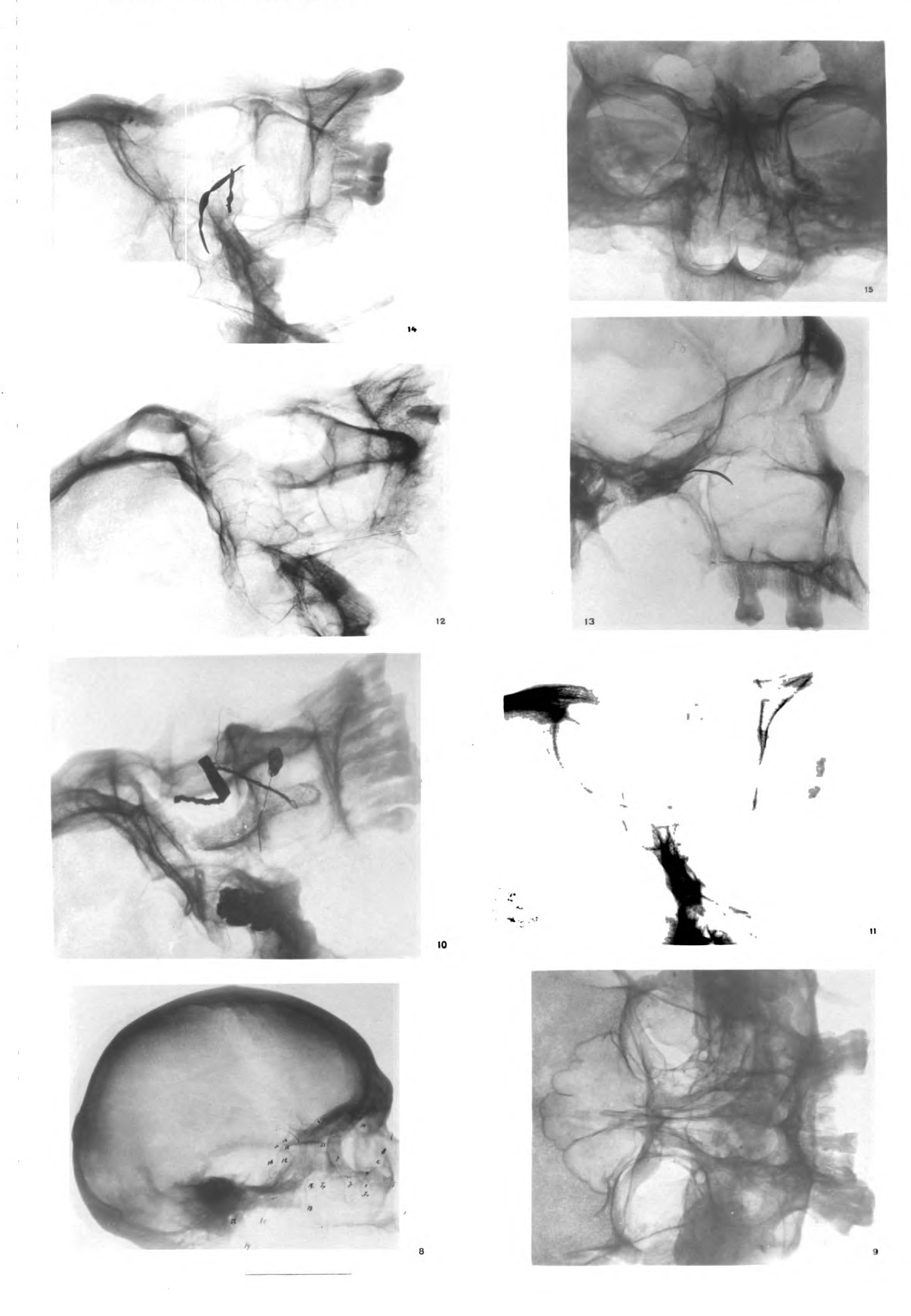




Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.




14
15
12
13
10
11
8
9





Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.



der linke. Siebbeinzellen und Keilbeinhöhle sind gross und nach dem horizontalen Schatten zu urteilen, auch breit angelegt. Die Aufnahme stammt von einem 13jährigen Knaben, linke Seite.

Bild 22 21jähriges Mädchen. Grosse Stirn- und Keilbeinhöhle mit kleinem horizontalen Schatten — wenig entwickeltes Siebbein. Aufnahme von rechts.

Die letzten drei Fälle zeigen eine dünne vordere Stirnbeintafel. Bild 23 60jährige Frau mit ungleichen Stirnhöhlen, die rechte grösser wie die linke. Vordere Stirnbeintafel dick. Stirn- wie Keilbeinhöhle relativ gross. Horizontaler Schatten vorhanden. Siebbein grosszellig, geht in die Orbita hinein. Mit Ausnahme von 19 und 20 lassen alle Bilder den Schluss zu, dass an der Bildung des Stirnhöhlenbodens das Siebbein mehr oder weniger beteiligt ist.

Zur leichteren Informierung sind die Abbildungen mit Zahlen und Zeichen versehen. Ich finde, dass dadurch die Bilder an Deutlichkeit eingebüsst haben, und vielfach eine weitere Vertiefung in dieselben erschwert wird. Damit die späteren bei Besprechung der operativen Therapie folgenden Abbildungen jedoch leichter verständlich werden, hielt ich zunächst die allgemeine Orientierung auf dem Röntgenbild für wünschenswert. Erwähnen möchte ich noch, dass die einzelnen Feinheiten, welche die Platten und grossen Abzüge aufweisen, bei der notwendigen Verkleinerung der Bilder vielfach nicht zu erkennen sind.

Einige Betrachtungen über die Diagnose von Nierensteinen mit Hilfe der Röntgenstrahlen.

Von

Dr. med. **C. Comas Llaberia,**
erstem Operateur für röntgographische Arbeiten in der medizinischen Fakultät zu Barcelona

und

Dr. med. **A. Prió Llaberia,**
früherem Assistenzarzte des Barcelonaer Krankenhauses: Hospital de Sta. Cruz.

(Hierzu Tafel III.)

III.

Mit der Aufzählung dieser Fälle ist der wesentlichere Teil unserer vorgelegten Aufgabe erledigt, welche besonders darin bestehen sollte, den Herren Kollegen unsere Erfahrungen mitzuteilen und, soweit unsere Kräfte reichen, zur Lösung eines z. Z. noch schweren Problems beizutragen. Wir wollen uns indessen noch gestatten, zu der Anführung obiger Fälle einige Bemerkungen, auf Grund der besonderen Verhältnisse der bezüglichen Untersuchungen, hinzuzufügen, um daraus die Bedeutung der Röntgenuntersuchung im allgemeinen bei der Diagnose von Nierensteinkrankheiten festzustellen.

Der grösseren Übersicht halber, werden wir die beobachteten Fälle in zwei Gruppen teilen, nämlich in der einen, sollen die Untersuchungen mit positivem und in der anderen, die mit negativem Resultat eingereiht werden.

In der ersten dieser Gruppen kommen somit die Fälle Nr. 1, 3, 4, 10, 14, 18, 20, 21 u. 23, im Ganzen 9 an der Zahl, in Betracht[1]), welche wir in folgender Aufstellung mit den entsprechenden wichtigsten Angaben zusammenfassen:

[1]) Einige neue Fälle sind in der Folge hinzugetreten, welche Gegenstand einer späteren Abhandlung sein sollen; wir haben es vorgezogen, die gegenwärtige Arbeit in ihrer ursprünglichen Fassung unverändert zu lassen.

Positive Fälle.

No.	Name	Alter Jahre	Klinische Diagnose	Röntgogr. Untersuchung		Chir. Eingriff		Merkmale d. Steines.	
				Diagnose	Datum	Art	Datum	Zusammensetzung	Gewicht
1	N. de B.	38	Pyonephr. calc. rechts	Nierenstein rechts	13. Okt. 98	Nephrotomie	Nov. 98	Phosph. bas. calc.	8 gr.
3	Ramón A.	51	Primit. Nierenstein rechts	Zweifelhaft	Nov. 98	do.	?	Rein. Harnsäure	1 gr.
4	Carlos J	50	Primit. Nierenstein links	Nierenstein links	Nov. 98	do.	Nov. 98	Phosph. bas. calc.	14 gr.
10	Juan Ll.	50	Primit. Nierenstein rechts	Nierenstein rechts	Juli 99	Nicht operiert		—	—
14	Rosalía M.	46	Nierenstein rechts ?	Nierenstein rechts	Sept. 99	Nephrotomie	Sept. 99	Calcium phos.carb. u. oxal.	?
18	Angela E.	32	Nierenstein rechts ?	Nierenstein rechts	März 00	Nicht operiert		—	—
20	Pablo Ll.	30	Nierenstein rechts ?	Nierenstein rechts	April 00	Nephrotomie	Juli 00	Bröcklig	?
21	Leonor R.	27	Pyelitis sup. rechts. Nierenstein ?	Nierenstein rechts	April 00	do.	Mai 00	Calc. phosph.	2,30
23	Santiago R.	?	Pyonephrose links Nierenstein?	Nierenstein links	Mai 00	Nephrotomie	Juni 00	Nichtgefunden	
						Nephrektomie	Okt. 00	Calc.oxal. u. phosph.	4 gr.

Bezüglich des ersten Falles, wollen wir nochmals die beim operativen Eingriff, zur Entfernung des Nierensteines vorgekommenen Schwierigkeiten in Erinnerung bringen. Der Fall beweist, dass solche Schwierigkeiten öfters vorkommen können, selbst wenn die Operation, wie hier, durch einen sehr geschickten und erfahrenen Professor ausgeführt wird. Die Sicherheit über das Vorhandensein und die Orientierung bezüglich des Sitzes des vermuteten Steines, wie sie die Röntgenuntersuchung dem Chirurgen in die Hand giebt, ist dann von unschätzbarem Werte. Die Wichtigkeit eines solchen Orientierungsmittels ist augenscheinlich, da dasselbe der Fruchtlosigkeit der gethanen Arbeit vorbeugt.

Der zweite positive Fall (Nr. 3) ist hinsichtlich der röntgographischen Diagnose nicht besonders wertvoll ausgefallen, weil die schlechten Eigenschaften der belichteten Platte, neben der Winzigkeit und leichten Durchdringlichkeit des Nierensteines und überdies die ausserordentliche Beleibtheit des Patienten, darauf hinwirkten, dass die Deutung des unansehnlichen kleinen Fleckchens in der rechten Nierengegend, besonders unsicher ausfallen musste, so dass, eigentlich erst nach Abnahme des Steinchens, der kaum sichtbare Fleck danach gedeutet werden konnte. Wir haben es sehr bedauert, die Untersuchung nicht wiederholen zu können, zumal es sich um einen Uratstein handelte, welcher, wie allgemein angenommen wird, schwerer zu diagnosticieren ist.

Im 3. Fall (Nr. 4) wies das Röntgenbild ganz genau die Anwesenheit des Steines nach, welche bereits durch die klinische Untersuchung vermutet wurde. Der einige Tage darauf vorgenommene klinische Eingriff bestätigte vollkommen die röntgographische Information. Durch Tafel III Fig. 1 ist dieses Ergebnis veranschaulicht. Wir wollen hier wiederholen, dass in diesem Falle, der Stein bereits am Leuchtschirm sichtbar war, indessen halten wir doch diese Vorprüfung in den meisten Fällen als ungenügend, um einen Schluss ziehen zu können. Nur in seltenen Fällen, wo es sich bei einem sehr abgemagerten Patienten um das Vorhandensein eines sehr grossen Steines handelt, dürfte wohl diese Erscheinung deutlich zu Tage treten.

Der 4. und der 6. Fall dieser Aufstellung (Nr. 10 u. 18) sind bis zur Zeit noch nicht chirurgisch behandelt worden, sodass dafür, eine Bestätigung der Diagnose noch aussteht; indessen abgesehen davon, dass die Platten ungemein deutlich sind und der Schatten des Steines

vollkommen sichtbar ist, giebt das Zusammenstimmen der klinischen mit der röntgographischen Diagnose, dieser letzteren einen besonderen Wert. Es ist auch bereits erwähnt worden, dass bei dem Fall 18, vor kurzem ein Stein ausgestossen wurde, ein Umstand, der bei dem Anhalten der Eiterung, trotz der eingeleiteten Behandlung, das Vorhandensein von anderen Nierensteinen als höchst wahrscheinlich hinstellt.

Der 5. Fall (Nr. 14) ist operiert worden, und auch hier wurde durch den vorgenommenen Nierenschnitt die röntgographische Diagnose bestätigt. Bei der Krankengeschichte haben wir bereits das Wesen der vorgefundenen Steine angegeben; wir wollen hier nur in Erinnerung bringen, dass dieser Fall längere Zeit hindurch verschiedentlich diagnosticiert wurde, bis schliesslich ein Konkret ausgestossen wurde. Es zeigt dies deutlich, dass in solchen zweifelhaften Fällen das Röntgenbild von hohem Wert sein kann, selbst wenn keine Anzeichen vorhanden sind, welche die Röntgenuntersuchung als besonders zweckmässig erscheinen lassen.

Der in obiger Aufstellung an siebenter Stelle angeführte Fall (Nr. 20) ist auch operiert worden, wodurch desgleichen die mittelst Röntgenbestrahlung aufgestellte Diagnose bestätigt wurde. Zu bedauern ist hierbei nur, dass eine sichere Angabe des Gewichtes und der Zusammensetzung des Steines nicht erhalten werden konnte, da es uns nicht möglich war, die Fragmente zusammenzubringen. Der Nierenstein war nicht gross, leicht bröcklich, derselbe zerfiel bereits bei leichtem Druck zwischen den Fingerspitzen. Nach Dafürhalten des operierenden Arztes dürfte der fragliche Stein aus phosphor- und harnsauren Salzen bestehen.

Auf das den 8. positiven Fall (Nr. 21) betreffend Besagte ist hier nur weniges hinzuzufügen. Es handelte sich hierbei um einen Phosphatstein, der ausser seinem ungewöhnlich hohen Sitz nichts Besonderes darbot.

Bezüglich des 9. Falles der Aufstellung (Nr. 23) haben wir bereits erwähnt, dass es nötig erschien, einen zweiten operativen Eingriff, nämlich die Exstirpation der kranken Niere auszuführen, damit das thatsächliche Vorhandensein des durch das Bild angezeigten Steines, nachgewiesen werden könnte.

Im Ganzen resultiert folglich aus diesen Untersuchungen, dass von den neun aufgeführten Fällen, sieben operiert worden sind, und in sämtlichen ist die auf Grund des Röntgenverfahrens aufgestellte Diagnose vollkommen bestätigt worden. Bezüglich der beiden nicht operierten Fälle, ist wohl angesichts der betreffenden Verhältnisse die Sicherheit der aufgestellten Diagnose kaum zu bezweifeln.

Um nun aber den Wert des Röntgenverfahrens auch mit Bezug auf diejenigen Fälle zu bestimmen, wo das Bild über das Vorhandensein des vermuteten Steines keinen Aufschluss giebt, wollen wir die zahlreichen Fälle betrachten, wo sich ein solches Resultat ergeben hat.

In den meisten dieser Fälle hatte der behandelnde Arzt von vornherein, auf mehr oder weniger gute Grundlagen gestützt, nur das Vorhandensein eines Nierensteines als nicht ausgeschlossen hinstellen wollen; ist indessen einmal der Zweifel aufgekommen, so ist es gut zu ergründen, ob wir über ein Mittel verfügen, wodurch der Zweifel gelöst werden könnte, indem ein Faktor eliminiert würde, welcher die Beobachtung des Arztes ins Schwanken bringt. Wir wollen auf den Symptomenkomplex der betreffenden Kranken nicht näher eingehen, um die Gründe zu analysieren, welche den Arzt zu der Vermutung des Vorhandenseins von Nierensteinen führten; die bei der Beschreibung der einzelnen Fälle genannten Ärzte haben ihren Ruf durch lange, erfolgreiche Ausübung des Berufes befestigt. Übrigens ist ja bekannt, dass sich die Nierensteinkrankheit, wie auch bei vielen anderen Krankheiten der Fall ist, überhaupt nicht in einem bestimmten Symptomenkomplex äussert, und es ist daher sehr leicht, in Irrtum zu verfallen, wie dies bei einigen der angeführten Fälle vorgekommen ist und eine ähnliche Erscheinung in der medizinischen Litteratur öfters erwähnt wird. Mit Bezug auf diesen speziellen Punkt wollen wir den Fall eines Patienten aus dem hiesigen Krankenhause: Hospital de St. Cruz. erwähnen, welcher während seines Aufenthaltes in der Anstalt nie ein Symptom von Nierensteinkrankheit gezeigt hatte. Bei der Sektion der Leiche wurde indessen eine Niere

Negative Fälle.

No.	Name	Alter Jahre	Klinische Diagnose	Röntgenuntersuchung Resultat	Röntgenuntersuchung Datum	Chirurgischer Eingriff Wesen desselben	Chirurgischer Eingriff Datum	Chirurgischer Eingriff Resultat
2	Encarnación S.	22	Stein in der rechten Niere resp. Ureters	Negativ[1]	Nov. 1898 — Jan. 1899	Nephrektomie	Januar 1899	Kein Stein vorhanden. Nephritis interst.
5	Trinidad G.	27	Nierenstein linksseitig?	„	Dec. 1898 — Jan. 1899	Nephrektomie	Januar 1899	Kein Stein vorhanden. Sclerose ren. Degen. quist.
6	Marcelino S.	50	Geschwulst rechte Niere. Stein?	„	März 1899	Nephrektomie	Mai 1899	Kein Stein vorhanden. Neoplasie ren. (Sarcoma)
7	Justa L.	40	Eiterige Pyelitis rechts. Stein?	„	April 1899	Nephrotomie	Nov. 1899	Kein Stein vorhanden. Pyelitis sup.
8	Mariano C.	34	Nierenstein rechts?	„	April 1899	Nicht operiert	—	—
9	Antonio V.	52	Nierenstein rechts?	„	Juni 1899	Untersuch. Eingriff	Juli 1899	Kein Stein wird gefunden weder durch Palpation noch durch Acupunktur
11	Jaime R.	14	Nierenstein? ohne Angabe wo	„	Aug.-Sept. 1899	Nicht operiert	—	—
12	Rosa R.	33	Eiterige Pyelitis links. Stein?	„	Aug. 1899	Nephrotomie	August 1899	Kein Stein vorhanden. Pyelitis sup.
13	Edmundo B.	?	Chronische Pyelitis calculosa? ohne Angabe der Gegend	„	Aug.-Sept. 1899	Nicht operiert	—	—
15	Ventura G.	16	Nierenstein rechts	„	Nov. 1899	Nicht operiert	—	—
16	Joaquin B.	48	Nierenstein links?	„	Jan. 1900	Nicht operiert	—	(Aneurisma aortae toracicae)
17	Cecilia S.	?	Wanderniere. Nierenstein rechts?	„	März 1900	Nephropexie, Auskapselung	März 1900	Durch Palpation kein Stein gefunden.
19	José B.	41	Nierenstein? ohne Angabe der Gegend	„	März 1900	Nicht operiert	—	—
22	Miguel N.	46	Nierenstein rechts?	„	Mai 1900	Nicht operiert	—	—
24	Maria A. P.	?	Nierenstein links?	„	Mai 1900	Nicht operiert	—	—
25	Adolfo A.	22	Nierenstein? ohne Angabe wo	„	Juni 1900	Nicht operiert	—	—
26	Pedro V.	37	Eiterige Pyelitis. Stein? links	„	Juni 1900	Nephrektomie	Oktober 1900	Kein Stein vorhanden. Tuberkulose der Niere?
27	Sebastian P.	?	Nierenstein rechts?	„	Juli 1900	Nicht operiert	—	—
28	Serafina N.	25	Stein in der Niere oder Ureter links?	„	Juli-Okt. 1900	Nephropexie	? 1901	Durch Palpation kein Stein gefunden. Nephroptosis
29	Teresa A.	32	Nephroptosis. Nierenstein rechts?	„	Juli 1900	Nephropexie, Auskapselung	Juli 1900	Durch Palpation kein Stein gefunden.
30	Guillermo C.	37	Nierenstein links	„	Juli 1900	Nicht operiert	—	—
31	Felisa M.	24	Nierenstein rechts?	„	Juli 1900	Nephrektomie	Juli 1900	Kein Stein vorhanden. Nierentuberkulose
32	José V.	33	Eiterige Pyelitis calc. rechts	„	Aug. 1900	Nephrotomie	Oktober 1900	Kein Stein vorhanden. Pyelitis sup.
33	Teresa P.	42	Nephroptosis. Nierenstein rechts?	„	Aug. 1900	Nephropexie	Sept. 1900	Durch Palpation kein Stein gefunden.
34	Magin R.	53	Nierenstein links?	„	Sept. 1900	Nephrotomie	Sept. 1900	Kein Stein vorhanden. Tuberkulose der Niere
35	Manuel B.	?	Pyelitis sup. rechts. Stein?	„	Sept. 1900	Nicht operiert	—	—
36	Filomena C.	31	Nierenstein rechts?	„	Nov. 1900	Nicht operiert	—	—
37	Josefa M.	29	Nierenstein rechts?	„	Nov. 1900	Nicht operiert	—	—

[1]) Diese Bezeichnung bezieht sich ausschliesslich auf das Vorhandensein von Nierensteinen.

ganz mit Steinen angefüllt vorgefunden. Wir haben uns dieses pathologischen Stückes bedient, um einige Versuche auf die Durchdringlichkeit der Steine mit Bezug auf die Zusammensetzung derselben anzustellen. In Tafel III Fig. 3 geben wir das Röntgenbild der isolierten Niere wieder, an welchem die bis dahin noch unveränderte Lage dieser Steine im kranken Organ zu sehen ist.

Zu unserer besonderen Aufgabe zurückkehrend, wollen wir nun, wie für positive Fälle geschehen ist, auch die mit negativem Befund in folgender übersichtlicher Aufstellung zusammenfassen und das Ganze in röntgographischer Beziehung betrachten.

Es sind im Ganzen 28 Fälle mit negativem Befund, wovon 14 operiert wurden, und in sämtlichen dieser Fälle wurde der röntgographische Befund durch die darauffolgende Operation bestätigt. In 5 dieser Fälle (Nr. 9, 17, 28, 29 u. 33) war die Diagnose mehr oder weniger zweifelhaft mit Bezug auf das Ergebnis der Operation, denn der chirurgische Eingriff in diesen Fällen war durchaus nicht erschöpfend, um die Frage betreffs der Abwesenheit oder des Vorhandenseins von Steinen in der kranken Niere vollkommen und sicher zu beantworten; ist doch zur Genüge bekannt, dass die blosse Palpation und selbst die Akupunktion keineswegs immer entscheidend sind, um das Vorhandensein von Steinen sicher anzugeben, vielmehr giebt es solche, welche infolge ihrer Lage oder ihrer Winzigkeit solchen Untersuchungsmitteln entgehen, sodass schliesslich nur der zu untersuchende Nierenschnitt als sicheres Untersuchungsmittel gelten kann. Immerhin führen die Palpation und die Akupunktion der Röntgenuntersuchung neue, wenn auch nicht absolut sichere Angaben zu, welche nicht zu unterschätzen sind, besonders wenn, wie hier meistens vorgekommen, die krankhaften Erscheinungen, welche zu der Vermutung einer Nierensteinkrankheit führten, dann auch zurückgehen.

In den durch Nefrotomie (Nr. 7, 12, 32 u. 34) oder durch Nierenexstirpation (Nr. 2, 5, 6, 26 u. 31) behandelten Fällen ist ein Zweifel nicht möglich, besonders bei den letzteren, wo die Niere peinlich untersucht werden konnte.

Wir wollen folglich diese Fälle ausser acht lassen und uns auf diejenigen beschränken, bei welchen ein operativer Eingriff nicht ausgeführt wurde und die folglich den Zweifel nicht aufkommen lassen, ob die röntgographische Untersuchung als gültig angesehen werden kann. Wir halten dafür, dass die Bedingungen, unter welchen die Untersuchung erfolgt, dem Röntgologen gewissermassen als Massstab dienen können, um an einem bestimmten Urteil festhalten und auf Grund desselben eine negative Diagnose aussprechen zu dürfen. Es sind zu diesem Zweck mehrere Momente in Betracht zu ziehen, besonders aber die bei der Anfertigung des Bildes herrschenden technischen Verhältnisse, welche bei ihrem richtigen Zusammentreffen sozusagen das vollkommene Gelingen des Bildes bedingen, d. i. wenn dieses gewisse Eigenschaften und Details aufweist, welche demselben den Stempel der höchsten erreichbaren Vollkommenheit aufdrücken.

Von den aufgeführten Fällen mit negativem Befund glauben wir von vornherein den Fall Nr. 16 ausschliessen zu können; wir haben bereits angegeben, dass bei demselben eine organische Läsion vorlag, welche an und für sich, den Zustand des Patienten zu erklären vermochte, abgesehen davon, dass die an beiden Nieren vorgenommene Röntgenuntersuchung vollkommen negativ ausfiel. Andererseits befand sich der Patient in ausgezeichneten Verhältnissen, um ein recht glaubwürdiges Röntgenbild abzugeben.

Es bleiben somit 13 Fälle, bei welchen die Abwesenheit von Nierensteinen nicht anders, als durch den negativen Befund der Röntgenuntersuchung dokumentiert werden konnte. Unter diesen Fällen befanden sich 8 (Nr. 8, 11, 15, 22, 24, 25, 36 u. 37), welche sich für die Röntgenuntersuchung in sehr geeigneten Verhältnissen befanden. Der Patient Nr. 8 war sehr abgemagert infolge eines längeren Aufenthaltes im Krankenhause, wo derselbe langwierige Eiterungskrankheit durchgemacht und kurz vor der Röntgenuntersuchung einen bedeutenden chirurgischen Eingriff auszustehen hatte. Die Fälle Nr. 11 u. 15 beziehen sich auf Knaben im Alter von 14 bezw. 16 Jahren, sehr schmächtig gebaut und folglich in guten Verhält-

nissen für die Erlangung eines ausgezeichneten Röntgenbildes. Ein Gleiches kann auch von den anderen hier in Betracht kommenden Patienten gesagt werden, welche zumeist infolge ihrer anhaltenden Krankheit heruntergekommen oder auch konstitutionell nicht sehr stark waren. In allen diesen Fällen wurde die Röntgenuntersuchung peinlich genau angestellt, Kontrollplatten wurden angefertigt, wenn die erste Aufnahme das geringste Bedenken zuliess oder auch wenn, trotz einer guten ersteren Aufnahme, uns eine Kontrolle angemessen erschien.

Die Fälle Nr. 13, 19, 27, 30 u. 35 entsprachen ganz anderen Bedingungen wie die eben besprochenen. Hierbei handelte es sich um umfangreiche Individuen, welche schlecht veranlagt waren, um ein deutliches Röntgenbild abzugeben. Es ist dies, unserer Ansicht nach, eine der bedeutendsten Schwierigkeiten, die der Röntgologe noch zu überwinden hat, um eine sichere Diagnose über Nierensteine stellen zu können. Bezüglich dieser Fälle ist eine absolute Sicherheit nicht möglich, und es bleibt, bei dem heutigen Stande der Technik, kein anderer Ausweg, als den weiteren Verlauf der Krankheit oder die Operation abzuwarten, falls diese letztere zur Ausführung kommt, um die Frage über das Vorhandensein von Nierensteinen endgültig zu lösen.

IV.

Nachdem wir in Vorstehendem unsere eigentliche Aufgabe, d. i. über die von uns untersuchten Fälle von thatsächlichen oder vermuteten Nierensteinkrankheiten und über die Ergebnisse unserer Untersuchung, einen kurzen Bericht abzustatten, beendet haben, wollen wir in Folgendem zum Schluss noch einige der zur Anwendung gekommenen technischen Bedingungen, unter welchen die Röntgenuntersuchung erfolgte, darlegen.

Bezüglich des Instrumentariums, haben wir auf das allgemein Bekannte nichts näheres hinzuzufügen, wir beschränken uns hierbei nur auf die Anerkennung, dass sich das Material deutschen Ursprungs gegenüber demjenigen anderer Fabrikation, als weit überlegen bewährt hat.

Bezüglich der Röhren sind wir der Meinung, einen mittleren Härtegrad anzuwenden. Bei korpulenten Individuen ist eine härtere Röhre zu empfehlen, jedoch ohne hierin zu weit zu gehen. Die Entfernung ist der Korpulenz des Patienten anzupassen, wobei in Betracht zu ziehen ist, dass, je grösser die Entfernung, desto geringer die Vergrösserung des Schattenbildes sein wird, folglich auch die Platte deutlicher erscheinen wird. Selbstverständlich sind stets gewisse Grenzen innezuhalten und bei der Feststellung der passenden Entfernung, auch die Art und die Gebrauchsfähigkeit der Röhre mitsprechen zu lassen.

Bei kurzer Expositionsdauer haben wir im Allgemeinen keine guten Erfolge zu verzeichnen, allerdings haben wir bei unseren Untersuchungen einen elektrolytischen Unterbrecher nicht zur Anwendung gebracht. Im Grossen und Ganzen, hat sich bei unseren Arbeiten folgende Expositionsdauer als angezeigt erwiesen: 3—6 Minuten bei Kindern; 10—15 Minuten bei schmächtigen Erwachsenen mit einem Diameter von vorn nach hinten von 16—20 cm. Über diese Weite hinaus haben wir die Expositionsdauer möglichst verlängert; in einzelnen Fällen sind wir bis 20, ja, sogar 30 Minuten gekommen und in einem Fall (Nr. 7), bei welchem es sich um eine stark beleibte Frau handelte, sind wir selbst bis zu 65 Minuten gekommen. Diese langen Expositionszeiten haben den bedeutenden Nachteil, dass der Patient infolge der absoluten Unbeweglichkeit, in der sich derselbe halten muss, sehr ermüdet. Diese Unbeweglichkeit ist natürlicherweise um so schwerer zu erzielen, je anhaltender die Exposition wird, trotz allen Vorsichtsmassregeln, um dem Patienten die absolute Ruhe bequem zu machen und eine brüske Bewegung zu vermeiden, sodass es schliesslich besser ist, sie, selbst auf Kosten eines starken Bildes, möglichst abzukürzen. Glücklicherweise ist die Nierenuntersuchung eines der wenigen Bestrahlungsthemata, wo es eher vorzuziehen ist, wenn das Bild etwas schwach erscheint, weil die Steine transparenter Natur bei einer längeren Belichtungszeit leicht zum Verschwinden gebracht werden. Wir halten folglich dafür, dass alles, was in dieser Beziehung gethan werde,

soweit die Deutlichkeit des Bildes nicht darunter leide, zum Besten der Erforschung gereichen muss, ja sogar nötig ist. Wir müssen hier bemerken, dass unter den nötigen Vorsichtsmassregeln diese längere Belichtungszeit dem Patienten nicht nachteilig werden kann; wenigstens haben wir in solchen Fällen das Vorkommen von Erythemen nicht beobachtet, selbst bei mehreren aufeinanderfolgenden Belichtungen nicht, wie z. B. bei dem Fall 2, von welchem 7 Platten angefertigt wurden.

Die einfachste Betrachtung wird wohl genügen, um die Beobachtung zu machen, dass ein direktes Verhältnis zwischen Expositionszeit und Entfernung der Röhre von der Platte besteht; je geringer diese Entfernung ist, desto geringer wird auch die Belichtungszeit sein müssen. Indessen darf diese Regel in der Praxis nur bis zu einer bestimmten Grenze Anwendung finden, denn wird die Röhre zu nahe an die Platte gebracht und folglich auch dem Patienten oder überhaupt dem zu durchleuchtenden Gegenstande, so müssen die betreffenden Bilder übermässig vergrössert und verworren ohne sanfte Halbschatten erscheinen, und sind darum auch schwerer zu deuten, als wenn die Röhre etwas entfernter liegt, d. i. wie bereits angedeutet stets innerhalb praktischer Grenzen.

Diese Betrachtung führt uns zu einer anderen wichtigen Frage, nämlich die der vorteilhaftesten Lage des Patienten zur Erhaltung eines bestmöglichsten Röntgenbildes bei Nierenuntersuchungen.

In Bezug auf diesen Punkt können wir uns leider mit der Ansicht des Herrn Dr. Albers-Schönberg, wie er sie in einem in dieser Zeitschrift erschienenen Aufsatze kundgiebt, nicht einverstanden erklären.[1]) Der genannte Röntgolog erklärt es für zweckmässig, einen sehr beleibten Patienten auf die Bruchlage zu legen, um die Entfernung von der Bauchwand zur Rückenwand möglichst zu reduzieren und die Diffusion der Strahlen, welche in hohem Masse zur Undeutlichkeit des Bildes beiträgt, möglichst zu vermeiden. Es ist allerdings ausser Zweifel, dass die Verminderung des Diameters von vorn nach hinten auch die Diffusion der Strahlen herabsetzt, jedoch ist bei dieser Lage andererseits die Entfernung von der Niere zur Platte, die normale Lage der Niere vorausgesetzt, sehr bedeutend, da dieses Organ der Wirbelsäule fast anliegt; somit muss das Bild der event. eingeschlossenen Steine vergrössert und unvollkommen erscheinen, sodass, falls der Stein klein und ziemlich durchlässig wäre, die Deutung dadurch bedeutend erschwert werden würde. Die Beobachtung hat uns gezeigt, dass, je näher der zu untersuchende Gegenstand resp. das Organ der Platte liegt, desto detailierter und deutlicher das Bild erscheint, und aus diesem Grunde halten wir dafür, dass vor allem Sorge zu tragen ist, den fraglichen Gegenstand thunlichst in solche Lage zu bringen.

In allen Fällen, wo die Niere normal liegt, haben wir, durch Auflegen des Patienten in Rückenlage auf die Platte, ausgezeichnete Resultate erzielt; nur in Fällen, wo die Niere stark ektopiert bezw. beträchtlich vergrössert, folglich von der Bauchwand aus zugänglicher erschien, haben wir die Bauchlage in Anwendung gezogen. Dies erfolgte auch in den Fällen 1 und 9 (positiv der erstere und negativ dieser letztere), wobei das Ergebnis in beiden Fällen als sehr annehmbar erschien. Im Allgemeinen glauben wir, dass die vordere Projektion nicht systematisch anzuwenden ist, vielmehr erscheint diese Methode nur in einzelnen negativen Fällen empfehlenswert; hingegen kann dieselbe jedoch als Kontrollaufnahme zur grösseren Sicherheit in zweifelhaften Fällen, sehr gute Dienste leisten. Zum besseren Gelingen der Rückenaufnahme, lassen wir gewöhnlich den Patienten die unteren Extremitäten in Beugestellung halten, um so die Hohlkurve der Lendenwirbelsäule thunlichst zu strecken und ein möglichst vollkommenes Aufliegen des Körpers zu erzielen.

Zum Schluss wollen wir noch einige kurze Bemerkungen über die verwendeten Platten selbst, folgen lassen: Die speziell für Röntgenbestrahlung angefertigten Platten haben den Vor-

---

[1]) Albers-Schönberg: Zur Technik der Nierenstein-Aufnahmen, Band III, Heft 6, S. 210. 1900.

teil, dass sie die Belichtungszeit möglichst abzukürzen, jedoch lassen dieselben die Details nicht mehr hervortreten als die gewöhnlichen. Einige Male haben wir mit gutem Erfolg spezielle Schleussner Films verwendet. Für die Diagnose einer Nierensteinkrankheit haben wir von Verstärkungsschirmen ganz abgesehen, weil dieselben dem Bilde ein hartes und rauhes Aussehen verleihen und somit die Deutlichkeit beeinträchtigen. Vorzügliche Resultate haben wir jedoch andererseits mit der Anwendung von Bleiblenden erzielt, welche zwischen die Röhre und den Patienten gelegt wurden.

Die weitere Behandlung der belichteten Platte hat sich nach der Natur derselben zu richten; bei der verwendeten Belichtungszeit ziehen wir diejenigen Entwickler vor, welche ein detailiertes Schattenbild ohne Trübung zu geben vermögen. Eine Verstärkung des Bildes vorzunehmen, haben wir nicht nötig gehabt und halten überhaupt dieselbe für nachteilig, weil sie zu Schatten und Flecken Anlass geben kann, welche, wenn die Platte nicht vollkommen gut abgewaschen werden konnte oder auch je nach der Verstärkungsmethode überhaupt, sehr leicht zu Trugschlüssen führen kann. Wenn sich einmal die Belichtungszeit als viel zu kurz erweist, so ist es wohl stets das beste, eine neue Aufnahme zu machen.

Einer der wichtigsten Punkte, die der Röntgolog mit der peinlichsten Genauigkeit zu behandeln hat, ist die Prüfung des Negativs. Von unseren ersten Versuchen, an haben wir diese Prüfung genau, wie sie von Albers-Schönberg in dem erwähnten Aufsatze auch angeraten wird, ausgeführt. Die negative Platte ist auf eine weisse Grundfläche (Milchglas) zu legen, welche von der entgegengesetzten Seite gut, jedoch nicht zu stark, beleuchtet wird. Sind zwei oder mehr Platten belichtet, so ist eine jede auf die geringsten Einzelheiten zu prüfen und jeder Punkt in den verschiedenen Platten zu vergleichen. Auf diese Weise kann man selbst solche unbedeutende Schatten bemerken, welche in dem positiven Abzuge kaum zum Vorschein treten. Die Prüfung muss mit Gemütsruhe, unter Schonung des Gesichtssinnes und ohne die Einbildungskraft anzuregen, ausgeführt werden und ist mehrmals zu wiederholen, bis eine vollkommene Deutung sämtlicher Punkte erreicht wäre.

V.

Zur Vervollständigung der vorliegenden Arbeit sind die Bedingungen, zu betrachten, welche sowohl bei dem Patienten selbst, wie auch bei den gesuchten Steinen vorkommen können, welche zur sicheren Deutung beitragen oder dieselbe erschweren können. Im Wesentlichen können diese Bedingungen in folgende 3 Gruppen eingereiht werden: 1. Beleibtheit des Patienten, 2. Grösse des Steines und 3. Zusammensetzung desseben. Wir wollen diese Faktoren nacheinander in Betracht ziehen.

Die Beleibtheit des Patienten ist wohl der wichtigste Faktor für das Gelingen der Untersuchung. Leider ist es noch nicht gelungen, die Diffusion und Transformation der Röntgenstrahlen zu vermeiden oder wenigstens doch abzuschwächen, wenn dieselben umfangreiche Körper durchdringen müssen; indessen glauben wir doch, dass eine aussergewöhnliche Beleibtheit des Patienten nicht genügend sein sollte, um den Röntgologen von der Vornahme der Untersuchung abzuschrecken. Die Grösse und besonders die chemische Zusammensetzung des Steines können immerhin für das Gelingen des Bildes so günstig sein, dass eine gute Information noch erzielt werden kann und die verwendete Mühe sich noch bezahlt macht. Im Allgemeinen ist ein Diameter zwischen Bauch- und Rückenwand bis 20 cm, als für die Röntgenuntersuchung sehr günstig zu betrachten. Bei einem Diameter von 20—25 cm werden die Schwierigkeiten schon fühlbar, ohne jedoch unüberwindlich zu sein. Über dieses Mass hinaus, ist schon mit aussergewöhnlichen Schwierigkeiten zu rechnen. Unter diesen Umständen ist es zweckmässig, den Bauch des Patienten, mittelst einer Leibbinde aus Gaze, möglicht einzuschränken, welche um den Experimentiertisch unter möglichster Schonung des Patienten umgebunden wird. Auf diese Weise ist gewöhnlich bei sehr beleibten Individuen eine Reduktion des Dia-

meters von einigen Centimetern zu erzielen, ohne zu der Bauchlage des Patienten Zuflucht zu nehmen, welche bei andauernden Belichtungen auf denselben sehr ermüdend wirkt.

Bezüglich der Grösse des Steines ist nicht viel zu bemerken. Es ist selbstverständlich, dass, je kleiner der vorhandene Stein ist, desto schwerer die Deutung seines Schattens, unter sonst gleichen Bedingungen sein muss.

Nach dem Umfang des Patienten ist die Zusammensetzung des vorhandenen Steines der wichtigste Faktor. Der Unterschied in der Durchdringlichkeit der Steine, je nach ihrer chemischen Zusammensetzung, ist ausserordentlich auffallend. Merkwürdig ist, dass in dieser Beziehung die Röntgologe noch ziemlich uneinig sind; sie stimmen wohl darin überein, dass die oxalsauren Steine dem Durchdringen der Röntgenstrahlen den grössten Widerstand bieten, die zweite Stelle jedoch wird von einigen den phosphorsauren, von anderen den harnsauren Steinen eingeräumt.

Gaimard[1]) teilt dieselben mit Bezug auf ihre Undurchdringlichkeit je nach dem Vorkommen von Kalksalzen in ihrer Zusammensetzung ein (oxalsaure, kohlensaure und phosphorsaure), denen die erste Stelle zukommen soll, dann lässt er die zusammengesetzten Salze folgen (Ammonium- und Magnesiumphosphat) und später noch die Steine aus Harnsäure resp. aus harnsauren Salzen.

P. Swain-Bristol[2]) stellt folgende Skala auf: Calciumoxalat, Phosphate und Harnsäure. Ringel-Hamburg hingegen setzte anfänglich die harnsauren vor die phosphorsauren Steine, später jedoch erkannte er, dass die ersteren viel durchdringlicher waren und bemerkte, dass die von ihm zu den ersten Versuchen genommenen Steine, eine geringe Menge Calciumphosphat enthielten.

Unsere an isolierten Nierensteinen angestellten Versuche haben uns auch gelehrt, dass den oxalsauren Salzen der höchste Grad der Undurchdringlichkeit zukommt, auf welche dann die kohlensauren und die phosphorsauren Steine folgen und dass die harnsauren Steine die Skala abschliessen. Bei diesen letzteren haben wir bemerken können, dass, je reiner, desto durchsichtiger sie sind und folglich auch ihre röntgographische Darstellung um so schwieriger ausfallen muss. Durch Taf. III Fig. 4 kann diese Verschiedenheit der Durchdringlichkeit genau beobachtet werden, wenn man die Dichte der betreffenden Steine mit der nebenstehenden metallischen Skala vergleicht, welche aus aufeinandergelegten Blei-, Zinn- und Aluminiumblechstreifen zusammengesetzt ist. Der mit A bezeichnete Nierenstein besteht aus oxalsauren Salzen, reine Oxalsäure vorherrschend, der Stein B aus phosphorsauren Salzen, und fast gänzlich aus Harnsäure der Stein C. Dieser letztere ist an mehreren Stellen seiner Oberfläche mit einer dünnen Schicht aus phosphorsauren Salzen bekleidet, was dazu beiträgt, dass der Unterschied in der Durchdringlichkeit, zwischen dem durchweg aus phosphorsauren Salzen bestehenden Stein B und dem harnsauren Stein C nicht schärfer hervortritt; indessen ist die grössere Durchdringlichkeit des letzteren doch an der Stelle zu erkennen, wo jene Schicht dünner ist. Im übrigen hat uns die Erfahrung in der Röntgographie von Nierensteinen gelehrt, dass die durchweg aus reiner Harnsäure bestehenden, weitaus die durchsichtigsten sind. Im unteren Teil der erwähnten Tafel haben wir auch einen Knochen (grösster Karpalknochen) D zum Vergleich mit aufgenommen. Die Durchsichtigkeit desselben ist, an Stellen gleicher Dichte, stärker als die des Harnsäuresteines.

Das Bild Tafel III Fig. 5 zeigt einen Blasenstein eines von uns vor kurzem in der „Revista de Medicina Cirurgia y Farmacia“[3]) beschriebenen Falles. Der Unterschied in der Durchdringlichkeit zwischen phosphorsauren und oxalsauren Salzen tritt bei demselben deutlich hervor. Der fragliche Stein besteht aus einem Kerne aus Calciumoxalat und einer dicken

---

[1]) Thèse de Bordeaux 1898.

[2]) The Röntgen-Rays in Medical Work 1899 2th. edition London.

[3]) November 1900 — Barcelona.

Rinde aus Calciumphosphat[1]); es ist zu ersehen, dass der Schatten des Kernes viel schärfer als der der Rinde hervortritt.

Auf Grund unserer Erfahrungen glauben wir folgende Schlüsse ziehen zu können:

Die Diagnose über Nierensteine ist auf röntgographischem Wege möglich in allen Fällen, wo nicht folgende drei Umstände zusammentreffen:

1. Ausserordentliche Körperfülle des Patienten;
2. Winzigkeit des vorhandenen Steines;
3. Transparente Natur desselben.

Ist der Patient stark beleibt, so kann der vorhandene Stein auf der Platte sichtbar werden, falls derselbe ansehnliche Grösse hat resp. bei kleinem Volumen, aus undurchdringlicher Substanz besteht (Oxalate), und umgekehrt wird bei schmächtigen Individuen die Diagnose gestellt werden können, selbst wenn der vorhandene Stein ziemlich transparent oder wenn derselbe sehr klein ist.

In zweifelhaften Fällen, wo in den Nierengegenden Flecke erscheinen, welche eine sichere Deutung nicht ermöglichen, ist die Belichtung von zwei oder mehr Kontrollplatten unumgänglich, um die Diagnose sicher zu stellen. Die peinliche Vergleichung dieser verschiedenen Platten wird uns in vielen Fällen über die Bedeutung eines Schattens Aufklärung ververschaffen, welche sonst vielleicht unmöglich zu erreichen sein dürfte. Handelt es sich thatsächlich um die Anwesenheit eines Nierensteines, so wird der betreffende Schatten in allen Platten dieselben Verhältnisse bezüglich der Lage, Dichte, Grösse und Gestalt aufweisen. Handelt es sich aber um einen anderen Körper, welcher zu Irrtum verleiten könnte, so fallen diese Bedingungen bei den verschiedenen, durch entsprechende Zeiträume getrennte Kontrollaufnahmen meistens verschieden aus. Wir müssen jedoch hier erwähnen, dass wir in den meisten Aufnahmen der Nierengegend einen kleinen Fleck in der Nähe der rechten Nierengegend unterhalb derselben entdeckt haben, welcher nach seiner Gestalt und Dichte fälschlich für einen Nierenstein aufgefasst werden könnte. Wir haben bis jetzt nicht gesehen, dass in der Litteratur auf diese Erscheinung hingewiesen worden wäre und wollen nur diese Thatsache hier konstatieren, um eine Ergründung derselben anzuregen, zu der wir bis jetzt nicht gelangen konnten.

Noch vieles könnte über dieses wichtige Thema weiter angeführt und ergründet werden, wir glauben jedoch, dass unsere vorgesetzte Aufgabe im Wesentlichen genügend behandelt worden ist, da wir uns nichts anderes vornahmen, als unsere gemachten Erfahrungen darzulegen und dieselben mit einigen allgemeinen Betrachtungen über diejenigen Punkte, die uns von besonderer Wichtigkeit erschienen, wiederzugeben. Es geht daraus hervor, dass bei der Kompliziertheit der Diagnose der Nierensteinkrankheiten auf röntgographischem Wege, in manchen Fällen noch mancherlei Schwierigkeiten aus dem Wege zu räumen sind. Nur das Streben nach einer steten Bereicherung der Kenntnisse, die unausgesetzte Übung, neben einer nie erschlaffenden scharfen Beobachtung und genauer Aufzeichnung der Ergebnisse, können uns zu der fortschreitenden Räumung jener Schwierigkeiten führen, hierfür ist aber nötig, sich der Sache mit Herz und Geist vollkommen hinzugeben. Vorübergehende Versuche können nicht sehr tief eingreifen.

Barcelona, im August 1900.

---

[1]) Laut Analyse des Herrn Dr. Sala y Pons.

Aus dem Krankenhause Bergmannstrost (Prof. Oberst) in Halle a/S.

Die isolierten traumatischen Luxationen im Bereiche des Carpus.

Von

Dr. **Sulzberger,** Assistenzarzt.

(Hierzu Tafel X und XI.)

Zu den seltensten traumatischen Luxationen, die wir zu beobachten Gelegenheit haben, gehören wohl unstreitig diejenigen im Bereiche der Carpalknochen: sei es, dass nur ein einzelner dieser Knochen infolge des Trauma aus seiner Lage gedrängt wird, oder sei es, dass die beiden Handwurzelreihen sich in toto gegeneinander verschieben.

Die Diagnose dieser Verletzungen intra vitam war früher in höchstem Grade unsicher, so dass bekanntlich ein so exakter Beobachter, wie Dupuytren[1]) behaupten konnte, dass traumatische Luxationen hier überhaupt nicht vorkämen, sondern dass es sich stets um Verwechselung mit typischen Radiusbrüchen handle.

Gewiss trifft diess für manche als Luxationen beschriebene Fälle zu; immerhin aber sind eine Reihe von Fällen schon längst bekannt, in denen das Vorkommen der in Rede stehenden Luxationen durch die Autopsie bewiesen wurde. Heute sind wir durch das Röntgenverfahren in die Lage versetzt, in allen Fällen eine sichere und genaue Diagnose zu stellen. Seit Einführung der genannten Methode haben sich auch die Veröffentlichungen über Luxationen im Bereiche des Carpus rasch gemehrt. Wir unterscheiden bei den traumatischen Luxationen im Carpus solche von einzelnen Handwurzelknochen und solche der ganzen proximalen bez. distalen Reihe.

Bei den folgenden Erörterungen werden wir uns im wesentlichen auf die durch indirekte Gewalteinwirkungen entstandenen Luxationen ohne nennenswerte Weichteilverletzungen beschränken, da nur durch die Untersuchung dieser Fälle ein erspriessliches, unsere Kenntnisse erweiterndes Resultat zu erwarten steht. Von den schweren komplizierten Luxationen im Bereiche des Carpus soll ganz abgesehen werden: einerseits liegen hier die Verhältnisse der durch direkte Gewalteinwirkung entstandenen Verletzungen meist klar auf der Hand, andererseits tritt die Luxation gegenüber den anderweitigen, schweren Verletzungen der Weichteile und Knochen mehr in den Hintergrund.

Fassen wir die einzelnen Luxationen etwas näher ins Auge, so finden wir bei Durchsicht der Litteratur, dass von den Knochen der proximalen Reihe am häufigsten das Os lunatum aus seiner Stelle gedrängt wird. Os naviculare und Os triquetrum werden, wie Albertin[2]), welcher fünf Fälle von Luxation des Os lunatum auffand, richtig erwähnt, durch starke seitliche Bänder in ihrer Stellung gehalten; das Lunatum aber hat keine derartige Befestigung. Dazu kommt noch, dass das Os lunatum mit seiner keilförmigen Gestalt gleichsam den Schlussstein des Gewölbes der Gelenkfläche darstellt und jeder seitliche Druck die Neigung haben wird, es aus seiner Lage herauszudrängen. Ein solcher seitlicher Druck wird besonders bei starker Dorsalflexion der Hand durch die beiden stark gespannten Seitenbänder erzeugt und da gleichzeitig in dieser Stellung durch die sich entgegenstemmende Gelenkfläche des Radius ein Ausweichen des Os lunatum dorsalwärts verhindert wird, so erfolgt die Luxation wohl stets volarwärts.

Albertin stützt diese seine Behauptungen auf die von ihm angestellten Leichen-

---

[1]) Bardenheuer, Krankheiten der ob. Extremitäten. Deutsche Chirurgie. Leipzig 63. p. 380ff.

[2]) Albertin, Note sur un cas de luxation traumatique de l'os semi-lunaire sur la face palmaire du poignet gauche. La province méd. No. 27. Ref. in Virchow-Hirsch, Jahresber. d. Medizin 1887, II. p. 422 u. im Centralblatt f. Chir. 1887, p. 919. Albertin, Luxation de l'os semi-lunaire. Lyon méd. No. 14. Ref. in Virchow-Hirsch, 1894, II. p. 354.

versuche: nach Wegnahme der Sehnen an der Beugeseite des Handgelenkes sah er bei jeder forcierten Dorsalflexion das Os lunatum deutlich vorspringen; hatte er vorsichtig vorher die betreffenden Gelenkbänder durchschnitten, so entstand bei jedem seitlichen Drucke und bei jeder forcierten Dorsalflexion die volare Luxation des Os lunatum.

Demgegenüber bemerkt Hönigschmied[1]), ebenfalls gestützt auf zahlreiche Leichenexperimente, dass es ihm durch Dorsalhyperflexion, selbst bei präpariertem Handgelenke, nicht gelungen sei, das Os lunatum vom Radius loszureissen. Die Verletzungen, welche Hönigschmied durch Dorsalhyperflexion bei präpariertem Handgelenke hervorrufen konnte, bestanden in Rupturen der Bänder auf der Volarseite des Carpus und Metacarpus, in der Trennung der Verbindung zwischen Vorderarm und Os naviculare und triquetrum oder der einzelnen Handwurzelknochen untereinander. Nicht selten hafteten an den abgerissenen Bändern kleine Knochenpartieen.

Bei Leichenversuchen an intakten, nicht präparierten Extremitäten erzeugte Hönigschmied durch forcierte Dorsalflexion unter 19 Fällen siebzehnmal Fract. radii typica. Bei zwei Versuchen aber — es handelte sich um knochenstarke Individuen — kam er zu einem anderen Ergebnis: Die Hand konnte weit über das physiologische Maass hinaus dorsalwärts flektiert werden. Auf der Volarseite des Carpus sah und fühlte man entsprechend dem Os lunatum einen Vorsprung, welcher bei weiterer Dorsalflexion noch deutlicher hervortrat. Dicht unter demselben war eine seichte Vertiefung zu fühlen. Bei der Präparation zeigte sich die Kapsel des Radiocarpalgelenkes quer durchtrennt und das radiale Seitenband von seiner Insertion am Processus styloideus losgerissen. Das Os naviculare und triquetrum waren vom Vorderarme losgerissen und nur das Os lunatum, welches den erwähnten Vorsprung auf der Volarseite des Carpus bildete, stand mit dem Radius in Verbindung. Auch die Resultate bei forcierter Volarflexion waren negativ; Hönigschmied konnte wohl Zerreissungen der dorsalen Bänder, hauptsächlich im Carpo-Metacarpalgelenke, sowie Trennungen der Kapsel auf der Dorsalseite des Carpus zwischen den Knochen der I. und II. Handwurzelreihe, jedoch niemals eine wirkliche Luxation der Handwurzelknochen herbeiführen. Dasselbe Ergebnis hatten auch die Versuche mit forcierter radialer und ulnarer Flexion.

Bei Betrachtung dieser Resultate von Leichenexperimenten könnte man, meint Hönigschmied, fast geneigt sein, mit Dupuytren die Möglichkeit der Luxationen im Carpus überhaupt zu bezweifeln; jedoch sei ja die Existenz dieser Verletzungen nicht bloss durch sorgfältige klinische Beobachtung, sondern vor allem durch Sektionsbefunde sicher erwiesen.

Auch Tillmanns[2]) ist es bei seinen Leichenversuchen nicht gelungen, Luxationen der Carpalknochen zu erzeugen; er erklärt dies damit, dass „die elastische Spannung der lebendigen Teile", welche bei den Leichenexperimenten fehlt, für das Zustandekommen einer isolierten Luxation eines kleinen Knochens notwendig sei.

In der mir zugängigen Litteratur habe ich folgende Fälle von Luxation der Handwurzelknochen auffinden können:

Albertin[3]) berichtet über fünf Fälle von Luxation des Os lunatum; die Verletzung war durch Überstreckung der Hand herbeigeführt worden.

Chisolm[4]) fand bei einem Matrosen nach Fall aus grosser Höhe auf die zum Teil extendierte Hand auf der volaren Seite des Handgelenkes eine grosse abgerundete, harte, unbewegliche Geschwulst, dicht unter der Haut sitzend. Die Vorderarmknochen waren intakt,

---

[1]) Hönigschmied, Leichenexperimente über die Zerreissungen der Bänder im Handgelenke. Deutsche Zeitschrift f. Chir. Bd. 10. p. 462 ff.

[2]) Tillmanns, Statistische Beiträge zur Lehre von den Luxationen. Archiv der Heilkunde 1874 p. 282 ff.

[3]) Albertin, l. c.

[4]) Chisolm, Anterior luxation of semilunar bone, excision, recovery. Phil. med. Time. June 15. Ref. in Virchow-Hirsch 1871, I. p. 388 u. in Tillmanns, l. c.

die Funktionen der Hand waren aufgehoben. Entsprechend der Prominenz an der Vola zeigte sich am Dorsum das Fehlen eines Handwurzelknochens, wie eine an dieser Stelle eingestochene Nadel erwies. Der Knochen war das Os lunatum; es wurde exstirpiert, da die Beugung im Handgelenk und die Bewegungen der Finger durch dasselbe gehemmt wurden.

Taaffee[1]) berichtet von einem Schauspieler, welcher etwa 20 Fuss hoch herabgefallen war, wobei er mit dem Rücken der Hand auf den Boden aufschlug. Es zeigte sich die Dislocation eines Carpalknochens nach der Vola zu und zwar hatte sich derselbe auf die Vorderfläche des Unterarmes zwischen Radius und Ulna geschoben. Es wurde die Diagnose auf Luxatio ossis lunati gestellt. Die Reposition des Knochens soll hier gelungen und vollständige Heilung erzielt worden sein.

Die von Mougeot von Bruyères[2]), Körte[3]) und Bardenheuer[4]) erwähnten Fälle von Luxation des Os lunatum waren mit mehr oder weniger grossen Weichteilverletzungen kompliziert.

In einem Falle von Alquié[5]) fand sich neben der Luxation anderer Handwurzelknochen auch eine solche des Os lunatum, welches mit dem Os naviculare über den Processus styloideus radii nach aussen verschoben gewesen sein soll. Der Bericht darüber ist leider sehr ungenau.

Ein aus etwa 20 m Höhe in den Schiffsraum auf die ausgestreckte rechte Hand gefallener Seemann erlitt nach Buchanan[6]) eine Luxation des Os lunatum.

Auch Erichsen[7]) sah eine Luxation des Os lunatum nach gewaltsamer Volarflexion der Hand und zwar soll dieselbe nach dem Dorsum zu erfolgt sein.

König[8]) erwähnt in seinem Lehrbuche einen Fall von Holmes, bei dem die Luxation des Lunatum durch eine Gewalteinwirkung auf die ausgestreckte Hand zu Stande gekommen war.

In neuerer Zeit haben Staffel[9]) und Lembke[10]) von Luxationen des Os lunatum berichtet. Die Diagnosen aller drei Fälle sind durch aufgenommene Röntgenphotogramme gesichert. In den zwei Beobachtungen von Staffel handelte es sich um ältere Fälle. In dem einen Falle war Patient aus 5 m Höhe rückwärts auf beide Hände gestürzt. Bei der Untersuchung ($2^1/_2$ Monat nach dem Unfalle) fand sich nur noch eine geringe Beschränkung der Beweglichkeit des rechten Handgelenkes und eine geringe Schmerzhaftigkeit bei grösseren Bewegungen der Hand. Die linke Hand zeigte keinerlei Richtungs- und Stellungsanomalie gegen den Unterarm. Auffallend war nur eine knochenharte Geschwulst volarwärts vor dem Radiocarpalgelenke. Die Beweglichkeit der Finger war passiv und aktiv völlig normal, die Beweglichkeit des Handgelenkes dorsalwärts, sowie radial- und ulnarwärts nicht sehr erheblich beschränkt; nur die volare Flexion war gleich Null, indem die Hand nicht über die Richtung der Unterarmknochen hiuaus im Sinne der Beugung bewegt werden konnte. Augenscheinlich bildete die Geschwulst vor der Radiusepiphyse das Hindernis für die Beugung. Der Abstand zwischen Processus styloideus radii und Capitulum metacarpi I war verkürzt. Das aufgenommene

---

[1]) Taaffee, cf. Tillmanns, l. c.

[2]) Mougeot von Bruyères cf. Bardenheuer, l. c., Tillmanns, l. c., Malgaigne, Knochenbrüche u. Verrenkungen II, 667.

[3]) Körte, Fall von Luxation der Hand nach hinten mit Heraussprengung des os lunatum. Vereinsbeilage der D. med. Wochenschr. 1898, p. 31.

[4]) Bardenheuer, l. c.

[5]) Alquié, Luxation de plusieurs os du carpe; Gaz. des Hôp. No. 28. Ref. in Virchow-Hirsch 1851, IV., p. 43 u. Tillmanns, l. c.

[6]) Buchanan, Case of compound dislocation of the semilunar bone of the carpus. Med. Time. Jan. 24. Ref. in Virchow-Hirsch 1885, II., p. 329.

[7]) Erichsen, cf. Bardenheuer, l. c. und Tillmanns, l. c.

[8]) Holmes, König, Lehrbuch der speciellen Chirurgie.

[9]) Staffel, Luxation des os scaphoideum u. des os lunatum. Langenbecks Archiv 63, 1, p. 196.

[10]) Lembke, Zwei Fälle von Luxation einzelner Handwurzelknochen, Archiv f. Unfallheilkranke III. 1, p. 38.

Röntgenphotogramm zeigte eine Luxation des frakturierten Os naviculare und eine solche des Os lunatum nach der Volarseite der Hand. Die knochenharte Geschwulst vor der Radiusepiphyse war das proximale Fragment des luxierten und gebrochenen Os naviculare; das distale Fragment dieses Knochens lag mit einem kleinen Teile vor dem Os capitatum; das luxierte Os lunatum lag zum Teil vor dem Os capitatum, hamatum und triquetrum. Dieses luxierte Os lunatum war nicht zu palpieren, wahrscheinlich wegen der derben Konsistenz der Palmarfascie. Nur durch das Röntgensche Verfahren war eine exakte Diagnose möglich. (Staffel.)

In dem zweiten Staffelschen Falle war die Luxation des Os lunatum durch einen Sturz mit dem Pferde veranlasst worden. Das Lunatum lag, wie die Röntgenaufnahme zeigte, mit der distalen Hälfte zum Teil vor dem Capitatum, zum Teil vor dem Hamatum. Auf dem seitlichen Bilde springt es deutlich in Gestalt eines Halbmondes hervor, wie dies auch beim vorigen der Fall war. Die Beweglichkeit der Hand war nur wenig beschränkt.

Potel[1]) berichtet über einen Fall von Forgue, wo das Lunatum mit dem Naviculare zusammen luxiert war. Eine weitere Luxation des Os lunatum und naviculare führt er von Dubar an. Der Verletzte, ein Radfahrer, welcher bei einem Sturze von seiner Maschine mit beiden vorgestreckten Händen gegen den Pfeiler einer Eisenbahnbrücke gestossen war, zeigte an der Volarseite des linken Radiocarpalgelenkes eine knochenharte Geschwulst von der Dicke einer Nuss. Man konnte unterscheiden, dass die Geschwulst aus zwei Teilen bestand. Die Beweglichkeit der Hand war stark beschränkt. Der Unterarm stand in halber Pronation, die völlige Supination war nicht möglich. In dem Röntgenphotogramme sah man das luxierte Naviculare und Lunatum nicht, wie in dem Staffelschen Falle, zum Teil über die Handwurzelknochen der II. Carpalreihe hinübergeschoben, sondern über das Gelenkende des Radius hinüber. Nach zwei Monaten bestand nur noch eine geringe Beschränkung der Volarflexion.

In dem Falle von Lembke war der Verletzte von einer Scheuer herunter auf beide Hände gefallen. Neben einer Radiusfraktur waren das Capitatum und Hamatum ineinander verkeilt, während das Naviculare und Triquetrum zerquetscht waren. (Röntgenbild.) Unter der Haut verschieblich lag das luxierte Os lunatum und zwar vor dem Radius; ausserdem war die Handwurzel im ganzen volarwärts luxiert.

Lauenstein[2]) machte bei einem Schiffszimmermann, welcher auf der Werft vom Hintersteven eines Panzers gestürzt und auf die ausgestreckten Hände gefallen war, folgende Beobachtung: Neben anderen Verletzungen zeigte sich eine solche des linken Handgelenkes, die wegen eines starken Blutergusses nicht ohne weiteres klar war. Ausser einer Fraktur beider Vorderarmknochen nahe dem Handgelenke zeigte sich an der Beugeseite des letzteren ein die Weichteile vordrängender Knochenvorsprung. Derselbe wurde operativ entfernt und entpuppte sich als das luxierte Os lunatum. Erst nach mehreren Wochen wurde ein Röntgenbild von dieser Hand aufgenommen und sieht man an demselben und zwar in dem distalen Abschnitte der durch Exstirpation des Os lunatum entstandenen Lücke einen nach der Handwurzel zu konvexen streifenförmigen Schatten, welchen Lauenstein für eine schmale Knochenleiste hält, die in Verbindung mit Kapsel und Ligament zurückgeblieben ist. Der Mechanismus des Zustandekommens dieser Luxation ist nach Lauenstein durch die gewaltsame Überstreckung der Hand zu erklären, wodurch zunächst Ligament und Kapselverbindungen des Knochens an der Vola übermässig gespannt worden und schliesslich zerrissen sind. Eine hierdurch begünstigte weitere Dorsalflexion der Hand hat dann das Os lunatum aus seiner Lage in der Richtung des geringsten Widerstandes gedrängt.

In einem von Gamgee[3]) erwähnten Falle war der Patientin auf das Dorsum der gegen

---

[1]) Potel cf. Staffel, l. c.

[2]) Lauenstein, Luxation des os lunatum nach der Vola zu nebst Fractur des processus styl. von Radius u. Ulna. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen II, 6 p. 218.

[3]) Gamgee. A case of forward-dislocation of the semilunar bone. The Lancet. 1895. 6/VII. Ref. in Hildebrand, Jahresbericht der Chirurgie 1895. p. 1089 und Virchow-Hirsch 1895, II, p. 285.

ein Gewicht gelegten linken Hand eine Last geschlagen, wodurch eine Dorsalhyperflexion und eine Luxation des Os lunatum erfolgte. Die Hand schwoll sofort an, es traten Schmerzen ein und die Hand konnte nicht gebeugt werden. Als nach vier Monaten Patientin in Behandlung kam war die Volarflexion noch stark behindert. Auf der Beugeseite, in der Mitte der Hand fühlte man eine derbe, harte Geschwulst. Es bestanden Parästhesieen im Bereiche des Nervus medianus. Von Gamgee wurde eine Luxation des Os capitatum diagnostiziert, doch fand sich bei der nach zwei Tagen vorgenommenen Incision eine solche des Os lunatum, welches den N. medianus komprimierte. Nach Exstirpation des Knochens verschwanden die Parästhesieen. Es wurde ein gutes funktionelles Resultat erzielt.

In einem von Berger[1]) beschriebenen Falle war ebenfalls das Os lunatum luxiert und zwar nach der Vola hin. Es bestanden ausgesprochene Erscheinungen von Druckparese des Nervus ulnaris und schwere funktionelle Störungen im Handgelenk und in den Fingern. Leider ist nicht ausführlicher über diesen Fall referiert.

Die beiden zuletzt berichteten Fälle sind die einzigen, bei welchen Störungen von Seiten der Nerven erwähnt werden. Anm.

Diesen kurz referierten Fällen schliesse ich die Beschreibung eines Falles von Luxation des os lunatum an, der kürzlich in dem Krankenhause „Bergmannstrost“ beobachtet und behandelt wurde.

Es handelte sich um einen 33jährigen Bergmann, welchem am 18. April d. J. ein Wagen, während er mit dorsalflektierter Hand einen anderen Wagen schob, gegen die Streckseite des rechtwinklig gebogenen Ellenbogengelenkes fuhr. Am Tage der Verletzung kam er in unsere Behandlung:

Das Handgelenk war ziemlich erheblich geschwollen, die distale Radiusepiphyse und die Processus styloidei waren druckschmerzhaft. Die Hand stand etwas ulnarwärts flektiert. Der Umfang der Handwurzel links betrug 2,5 cm mehr als rechts; die Entfernung des Processus styloideus radii vom Capitulum metacarpi I links 0,6 cm weniger als rechts. Die Handwurzel war verkürzt und verbreitert. Bei genauer Palpation fühlte man über der Mitte der Streckseite des Carpus eine Delle, der entsprechend man auf der Vola eine knochenharte Prominenz wahrnahm.

Die Diagnose wurde auf eine Luxation eines Handwurzelknochens nach der Vola zu gestellt am wahrscheinlichsten war es, dass es sich um das Os lunatum handelte.

Die aufgenommenen Röntgenbilder bestätigen die Diagnose Luxatio ossis lunati volarwärts.

Bild 1 (von vorn) zeigt die verletzte und gesunde Hand nebeneinander. Man sieht hier das Os lunatum auf der gesunden Seite in einer Ebene mit dem Os naviculare und triquetrum liegen; auf der verletzten Seite steht dasselbe, wie bei Betrachtungen stereoskopischer Aufnahmen deutlich zu sehen ist, volarwärts abgewichen von der ersten Handwurzelreihe und zwar bedeckt es einen Teil des Naviculare und Capitatum; vom Triquetrum ist es ganz getrennt. Ausserdem ist das Lunatum um seine Längsachse um 90° gedreht. Der Processus styloideus ulnae ist abgebrochen.

Bild 2 zeigt die verletzte Hand von der Seite auf einer Radiusschiene: Das Os lunatum ist volarwärts luxiert und hat sich um etwa 90° um seine Längsachse, daneben aber auch etwas um seine Querachse gedreht.

Bild 3 zeigt die gesunde Hand von der Seite auf einer Radiusschiene.

Es wurde in Narkose die verletzte linke Hand zunächst stark extendiert und dorsalflektiert; unter starkem, direktem Druck auf das dislocierte Os lunatum wurde bei fortdauerndem Zuge in der Längsrichtung die Hand allmählich volarflektiert. Hierbei fühlte man plötzlich ein deutliches, lautes Schnappen; das luxierte Os lunatum war an seine normale Stelle gerückt. Die Hand wurde dann auf einer Schedeschen Schiene fixiert.

---

[1]) Berger, Luxation de l'os semilunaire. Bull. de la soc. de Chir. 1897. Ref. in Hildebrands Jahresbericht der Chirurgie 1897, p. 903.

Anm. Nach Fertigstellung dieser Arbeit erschien in den Beiträgen zur klinischen Chirurgie eine Arbeit von Eigenbrodt aus der Poliklinik der Leipziger Chirurgischen Klinik über isolierte Luxationen der Carpalknochen, speciell des Mondbeines, die leider von uns nicht mehr berücksichtigt werden konnte. Eigenbrodt führt die gesamte ihm zugänglich gewesene Litteratur an und berichtet über vier selbst beobachtete und behandelte Fälle von isolierter Luxation des Os lunatum. Ein Fall war mit Störungen im Gebiete des Nervus ulnaris verbunden. Die Diagnose aller vier Fälle ist durch aufgenommene Röntgenphotogramme gesichert.

Bild 4 zeigt die Hand von der Seite nach erfolgter Reposition. Man sieht deutlich, dass jetzt das Lunatum an der richtigen Stelle steht.

Vom 28/IV. an blieb die Radiusschiene weg, die Hand wurde massiert; nach einigen Tagen Übungen im medico-mechanischen Institut.

Am 9/VI. wurde der Verletzte mit gut gebrauchsfähiger Extremität entlassen. Die Bewegungen der Hand und der Finger waren bis auf eine geringe Beschränkung der Dorsalflexion im Handgelenke vollkommen frei; die Handgelenksgegend erschien noch etwas verdickt.

Röntgenaufnahme der verletzten Hand kurz vor der Entlassung ergab normale Verhältnisse. — (Das Bild glich vollständig demjenigen in Figur 4.)

Es ist dieser kurz beschriebene Fall der erste, in dem die Luxation des os lunatum alsbald nach der Verletzung richtig erkannt und durch geeignete Maassnahmen die Reposition bewirkt wurde.

Über die Luxationen des Os naviculare und Os triquetrum fehlen uns eigene Beobachtungen. Sie sind bedeutend seltener, wie diejenige des Os lunatum und erfolgen teils auf das Dorsum, teils nach der Vola der Hand; bisweilen ist das Naviculare zusammen mit dem Lunatum luxiert, wie die Fälle von Alquié, Staffel, Forgue und Dubar zeigen.

Betreffs der Luxation des Os pisiforme meint Bardenheuer[1]), dass dieselbe relativ leicht möglich sei, infolge der verhältnismässig losen Verbindung mit dem Os triquetrum; es sind indessen in der Litteratur nur wenige Fälle bekannt. Tillmanns[2]) erwähnt einen Fall, in dem die Luxation des Os pisiforme durch Druck des stark flektierten Handgelenkes gegen den Griff des Platteisens entstanden war. In den Fällen von Fergusson[3]) und Gras[4]) war die Luxation durch plötzliche, gewaltsame Kontraktion des M. flexor carpi ulnaris zu stande gekommen. Nach Hamilton[5]) ist von allen Versuchen, den verrenkten Knochen in seiner Lage zu erhalten, wenig zu erwarten; die Verschiebung desselben ist jedoch auch von geringer Bedeutung. Auch nach Bardenheuer hat die Verletzung wenig auf sich, da das Os pisiforme baldigst wieder in der Umgebung neue Anheftungspunkte gewinnt und dem Muskel einen neuen Fixationspunkt verleiht.

Von den isolierten Luxationen der Knochen der zweiten Handwurzelreihe beanspruchen die des Os capitatum das meiste Interesse. Nach Seeger[6]) ist die häufigste Ursache der Luxation desselben nach dem Handrücken zu ein Fall auf die im Metacarpophalangealgelenke flektierte Hand, wobei der Stoss hauptsächlich den am meisten prominirenden Metacarpus des Mittelfingers trifft und dadurch das Caput ossis capitati gleichsam aus seiner Gelenkverbindung herausgehebelt wird. Auch Bardenheuer spricht sich für diese Ätiologie aus. Nach Tillmanns kann die Luxation auch durch Überschreitung der physiologischen Grenze bei Bewegungen im Gelenke des Capitatum, wie es besonders bei forcierter Volarflexion geschieht, entstehen.

Die meisten der als Luxation des Os capitatum beschriebenen Fälle sind nicht traumatische, sondern pathologische Luxationen, chronische Veränderungen, entstanden durch oft wiederholte Einwirkung von Schädlichkeiten.

Als Symptome der Luxation des Os capitatum bezeichnet Bardenheuer eine starke, prominente Geschwulst auf dem Dorsum manus und zwar in der Verlängerung des Mittelfingers nach oben, welche den Bewegungen des Mittelfingers folge. Die Sehne des Extensor digitorum communis sei durch den Kopf des Capitatum nach innen, diejenige des Flexor carpi radialis longus nach aussen verschoben. Der Zeigefinger stehe zuweilen vom Mittelfinger etwas entfernt und sei dessen Annäherung an den Mittelfinger, welcher verkürzt ist, schmerzhaft.

---

[1]) Bardenheuer, l. c.

[2]) Tillmanns, l. c.

[3]) u. [4]) cf. Bardenheuer, l. c.

[5]) Hamilton, Knochenbrüche u. Verrenkungen. Deutsch von Dr. A. Rose. 5. Aufl. p. 646 ff.

[6]) Seeger, cf. Tillmanns, l. c.

Cooper[1]) berichtet von einem Patienten, welcher auf die Hand gefallen war, wobei dieselbe so stark volarflektiert wurde, dass die Vola manus mit dem Vorderarme in Berührung kam. Über der Basis des Metacarpus III zeigte sich darnach, und zwar auf dem Dorsum, ein runder, harter Tumor, dem an der Volarfläche eine Depression entsprach. Die Hand stand leicht gebeugt und traten bei Extension Schmerzen ein. Die Reposition misslang.

Chopart[2]) will ebenfalls Fälle von Luxation des Os capitatum gesehen haben; ebenso glaubt Hüter[3]) einen Fall beim Lebenden beobachtet zu haben.

Das Krankheitsbild kann durch den Bluterguss, die Sehnenverschiebungen bez. -Zerreissungen oft verwischt sein. So imponierte ein von Friedrich[4]) beobachteter Fall von Luxation des Os capitatum zunächst als Luxation der distalen Handwurzelreihe.

Über Luxationen der beiden Ossa multangula ist nur wenig bekannt. Eine Luxation des Os multangulum majus, deren Beschreibung im Referat sehr ungenau ist, wurde von Bonnes[5]) bei einem Mädchen beobachtet; die Luxation war durch eine starke Anstrengung der Hand entstanden bei dem Bemühen, eine schwere Schüssel vor dem Fallen zu bewahren. Vier Wochen nach der Verletzung bemerkte man bei gestreckter Hand einen rundlichen Knochenvorsprung in der Mitte des Carpus. Alle Bewegungen waren möglich, nur die Volarflexion war etwas beschränkt. Bei vollständiger Streckung verschwand der Tumor, bei Beugung trat er wieder stärker hervor. Durch starke Beugung und direkten Druck soll der Knochen reponiert worden sein. Über einen weiteren, von Alquié[6]) beobachteten Fall referiert Bardeleben ebenfalls. Patient war sechs Tage vor der Untersuchung auf die Hand gefallen, hatte aber bereits zwei Jahre vorher schon eine schwere Maschinenverletzung derselben Hand erlitten. Es handelte sich in diesem bereits bei der Luxation des Os lunatum und Os naviculare kurz erwähnten Falle nicht um eine vollkommene Luxation des Os multangulum majus, sondern es war dasselbe nur aus seiner Verbindung mit den angrenzenden Carpalknochen gelöst, während es mit dem Metacarpus I noch vollständig in Zusammenhang stand, wenn auch mit diesem etwas nach innen und vorn verschoben. Os lunatum und Os naviculare hatten sich über den Proc. styloid. radii verschoben.

In einem von Mosengeil[7]) beschriebenen Falle von Subluxation des Os multangulum majus war eine Bildungsanomalie der Hand vorhanden, welche die Palpation erleichterte. Das Multangulum majus stand etwa $^1/_2$ cm über dem Niveau der benachbarten Knochenflächen. Mosengeil erklärt das Zustandekommen der Subluxation folgendermassen: beim Sturz auf die dorsalflektierte Hand trat zunächst eine Abhebelung des Multangulum majus von der betreffenden Artikulationsfläche des Os naviculare ein, wonach aber bei weiter wirkendem Stosse in der Richtung der Radialachse sekundär die Hervorpressung des Multangulum aus seinem Niveau erfolgte. Die Reposition desselben gelang durch Extension, Flexion und direkten Druck.

Gay[8]) berichtet von einer Luxation des Os multangulum minus, entstanden durch

---

1) cf. Bardenheuer, l. c.

2) Bardenheuer, l. c.

3) Hüter, Klinik der Gelenkkrankheiten 1870.

4) Friedrich, Verletzungen und Erkrankungen des Handgelenkes und der Hand. Handbuch der prakt. Chirurgie. Lfrg. 22.

5) Bonnes, Lussazione dell' osso multangolo maggiore. Giorn. Veneto. Settembre 1865. Ref. in Virchow-Hirsch 1865, IV, p. 363.

6) Alquié, Luxation des plusieurs os du carpe. Gaz. des Hôp. No. 28. Ref. von Bardeleben in Virchow-Hirsch 1851.

7) Mosengeil, Subluxation des os multangulum majus über das Niveau des dorsum manus bei einer Hand, die statt des Daumens einen dreiphalangigen Finger hatte. Langenbecks Archiv, Bd. 12. p. 723.

8) Gay, Dislocation of the trapezoid. Boston, med. and. surg. Journ., p. 188, Okt. Ref. in Virchow-Hirsch. 1869, II. p. 166.

einen Schlag mit der Hand auf die Schulter eines anderen. Am carpalen Ende des Metacarpus II war eine vorspringende, etwas bewegliche Knochengeschwulst, die sich auf keine Weise reponieren liess.

Von Luxationen beider Handwurzelreihen gegeneinander sind bisher nur wenige sichere Fälle beschrieben worden. Im Jahre 1885 konnte Claudot[1]) im ganzen nur fünf Fälle aus der Litteratur zusammenstellen; einen dieser Fälle hat Claudot selbst beobachtet.

Der erste, von Boyer und Roux[2]) beschriebene Fall, war mit schweren Weichteilverletzungen kompliziert.

In dem zweiten, von Maissoneuve[3]) beobachteten Falle, handelte es sich um eine Luxation im Intercarpalgelenk nach hinten, entstanden durch einen Fall aus 40 Fuss Höhe. Da der Verletzte bald nach seiner Einlieferung ins Krankenhaus starb, konnte die Verletzung durch Präparation genau festgestellt werden. Die Symptome schienen zunächst diejenigen der typischen Radiusfraktur zu sein, doch sah man bald bei aufmerksamer Beobachtung, dass die Deformität tiefer, als bei der Radiusfraktur sass. (Der Unterschied musste etwa 25 mm betragen, da ja die Fraktur ihren Sitz wenigstens 1 cm oberhalb des Radiocarpalgelenkes hat und das Intercarpalgelenk 12—13 mm unter diesem liegt.) Die Vorderfläche des Unterarmes, welche bis zur Querfalte des Handgelenkes ganz regelmässig war, zeigte an dieser Stelle einen deutlichen Eindruck, welcher durch die Verlagerung der Hand nach hinten erzeugt war. Diese Verlagerung liess das distale Ende der Vorderarmknochen nach vorne vorspringen. Von vorn betrachtet schien die Hand um mehrere Linien verkürzt zu sein, die Finger waren gebeugt, die Streckung derselben war nur mit beträchtlicher Gewalt möglich. Auf der Hinterfläche zeigte die Extremität entsprechende Formveränderung. Die verletzte Hand wurde post mortem präpariert: es zeigte sich, dass die Knochen der zweiten Handwurzelreihe mit den dazugehörigen Metacarpis im Zusammenhange geblieben, jedoch von den Knochen der ersten Handwurzelreihe vollständig getrennt waren und auf diesen hinten, also dorsalwärts, mehr als 1 cm ritten. Ein kleiner Teil des Os naviculare war mit dem Os multangulum majus verbunden geblieben. Ein Teil des Os triquetrum war, das Os pisiforme nach sich ziehend, dem Os hamatum gefolgt. Das innere und äussere Seitenband des Radiocarpalgelenkes waren ganz zerrissen, ebenso wie die ligamentösen vorderen und hinteren Fasern, welche die zwei Handwurzelreihen miteinander verbinden. Die Muskulatur war nicht zerrissen, aber sehr stark gespannt.

Deprès[4]) erzählt von einem 20jährigen jungen Manne, welcher auf den Rücken gefallen war, wobei er mit seinem Körper auf die rechte Hand zu liegen kam. Sechs Tage nach der Verletzung sah ihn Deprès zum ersten Male: es zeigte sich weder eine Rötung noch eine Schwellung der Hand; jedoch bemerkte man auf der Dorsalseite der Hand, etwa ein Querfinger unterhalb des Handgelenkes eine tiefe Depression; von hier ab nahm die Hand wieder ihr normales Aussehen an. Auf der Volarseite sprangen Thenar, Hypothenar und die Sehne des Palmaris longus deutlich hervor. Die Achse der Hand war nach aussen abgewichen, die Deformität en fourchette war entgegengesetzt der bei der typischen Radiusfraktur. Alle Bewegungen konnten im Handgelenk ausgeführt werden, nur die forcierte Flexion desselben war schmerzhaft. Deprès diagnostizierte eine unvollständige Luxatio intercarpea volarwärts wegen der deutlichen Depression am Dorsum und des Vorsprunges an der Vola. Eine Kommission, welche zur Prüfung dieses Falles ernannt wurde, bestimmte zunächst möglichst genau das Niveau der Luxation und markierte dasselbe durch einen Tintenstrich. Perrin bestimmte dazu die Artikulation des Multangulum majus mit dem Metacarpus I, da diese Gelenk-

[1]) Claudot, Contribution à l'étude des luxations médio-carpiermes traumatiques.
[2]) cf. Claudot, l. c.
[3]) cf. Claudot, l. c.
[4]) cf. Claudot, l. c.

linie leicht durch die Weichteile zu erkennen sei. Diese Artikulation liegt etwa in Höhe der übrigen Carpo-metacarpalgelenke, aber ca. 12 mm vor der Articulatio intercarpea. Ohne Bedenken erkannten die vier Kommissare an, dass das Niveau der luxierten Gelenkflächen ca. 10—12 mm hinter dem ersten Carpo-metacarpalgelenke gelegen war. Folglich konnte man an der Wirklichkeit einer Luxation der ersten Handwurzelreihe gegen die zweite nicht mehr zweifeln. Das Os capitatum und hamatum waren sicher volarwärts verschoben. Die Lage des Multangulum minus war wegen der Kleinheit des Knochens ungewiss, das Multangulum majus war aber sicher an seinem Platze geblieben. Durch forcierte Flexion der Hand wurde die Luxation beseitigt, die Hand sodann in leichter Beugestellung fixiert.

In dem von Richmond[1]) beobachteten Falle handelte es sich um einen 47jährigen Mann, welcher in eine Transmission geraten und neun bis zehn Fuss hoch auf die Erde geschleudert worden war; er fiel auf die Hand, ohne angeben zu können, ob auf das Dorsum oder die Vola manus. Eine Fraktur des Radius oder der Ulna lag nicht vor. Ausser einigen Hautabschürfungen am Vorderarme bemerkte man eine beträchtliche Deformität des Handgelenkes. Der Abstand des Processus styloideus vom Metacarpusköpfchen war entschieden gegen die gesunde Seite verkürzt. Auf dem Dorsum des Handgelenkes fühlte man dicht unterhalb der distalen Radius- bez. Ulnaepiphyse eine transversale Leiste, auf welche dann eine deutliche Depression folgte. Auf der Volarseite hatte man das umgekehrte Bild, erst die Einsenkung, dann die hervorspringende Leiste. Der Quer- und Dickendurchmesser des Handgelenkes war vermehrt. Die distale Radius- und Ulnaepiphyse standen ein wenig voneinander entfernt. Die am Dorsum zu fühlende transversale Leiste war sicher die erste Handwurzelreihe; denn man konnte die Form des Os lunatum abtasten. In dem Radiocarpalgelenke konnte Beugung und Streckung ausgeführt werden. Eine Luxation im Carpo-metacarpalgelenke bestand nicht. Über die Depression distal der ersten Carpalreihe zogen die Strecksehnen hinweg. Im Niveau der volaren queren Knochenleiste fühlte man deutlich das Multangulum minus; dasselbe stand etwas mehr volarwärts und proximalwärts, als das Multangulum majus. Der Kopf des Os capitatum, welcher sich bei Extension und Flexion der Hand nach unten und oben verschob, war deutlich zu fühlen. Die Verschiebung des Os hamatum war weniger ausgesprochen. Nach dem angeführten Ergebnisse der Besichtigung und Palpation handelte es sich, wie in dem Falle von Deprès sicher um eine Luxatio intercarpea.

Ein von Claudot selbst behandelter Fall, bei dem es sich um eine unvollständige volare Luxatio intercarpea, beschränkt auf die äussere Hälfte der zweiten Carpalreihe, handelte, wurde auch von Paulet, welcher schon den Fall Deprès mit untersucht hatte, genau geprüft: Ein 22jähriger Kürassier fiel beim Voltigieren vom Pferde und zwar gegen das linke Handgelenk. Die verletzte Hand soll darnach eine abnorme Stellung gehabt haben, die von dem Verunglückten selbst sofort wieder beseitigt wurde. 40 Stunden nach der Verletzung bestand eine mässige Schwellung des linken Handgelenkes und eine wenig auffällige Deformität, in umgekehrtem Sinne gabelförmig, wie bei der typischen Radiusfraktur. Es bestand eine geringe Radialflexion der Hand. Die Gegend der Processus styloidei waren auf Druck schmerzhaft, jedoch war die Schmerzhaftigkeit nicht genau zu lokalisieren. Bei Beugung und Streckung im Handgelenke, welches beides schmerzhaft war, bemerkte man ein ähnliches schnappendes Geräusch, wie bei der Reposition einer Luxation, dabei verschwand aber die Deformität nicht. Pro- und Supination waren fast vollständig möglich. Es wurde deshalb eine Verletzung des Carpus angenommen. Auf dem Dorsum des Handgelenkes, in der äusseren Hälfte, befand sich 1 oder 2 mm unterhalb einer zwischen den Processus styloidei gedachten Linie eine sehr deutliche Depression. Dieselbe, nach aussen sehr deutlich, verkleinerte sich allmählich, war in der Gegend des Os capitatum nur wenig noch erkennbar und verschwand in Höhe des Os hamatum gänzlich. An der Volarfläche hatte man einen weniger deutlichen, aber ganz

---

[1]) cf. Claudot, l. c.

sicheren Vorsprung vom Os multangulum majus und minus, wenigstens 1 cm oberhalb des Karpometakarpalgelenkes. Wegen der starken Schwellung war nicht festzustellen, ob die anderen Knochen an der Luxation ebenfalls teilnahmen oder nicht. Nach der Einrenkung, welche erst nach wiederholten Versuchen gelang, da sich die Luxation immer wieder von selbst herstellte, wurde die Hand in einer Beugestellung von 130° mit einer Flanellbinde fixiert, über die zweite Karpalreihe kam ein kleines Kissen. Dieser Verband lag aber nur sieben oder acht Tage, dann wurde er vom Stellvertreter Claudots durch eine einfache Volarschiene ersetzt. 24 Tage nach der Verletzung sah Claudot den Patienten erst wieder. Das Handgelenk war infolge der freieren Bewegung stark geschwollen, die Luxation war wiedergekehrt. Nach verschiedenen vergeblichen Versuchen gelang aber auch jetzt noch die Reposition. Bei geeigneten Verbänden und Massage blieb dann auch die Luxation reponiert. Das funktionelle Resultat ist anscheinend ein sehr günstiges geworden.

In einem von Bardenheuer[1]) beschriebenen und beobachteten Falle von Luxatio intercarpea handelte es sich, wie in dem Falle von Boyer und Roux, um eine Maschinenverletzung, kompliziert mit schweren Weichteilläsionen.

Aus der chirurgischen Klinik zu Greifswald berichtete 1898 Tilmann[2]) ausführlich über einen Fall von Luxatio intercarpea, bei welchem eine Verschiebung der zweiten Karpalreihe gegen die Vola deutlich durch das Röntgenphotogramm nachweisbar war. Die Luxation war nach Ansicht Tilmanns durch Muskelzug zu stande gekommen und zwar so, dass, während die Hand, welche einen mit Sahne gefüllten Eimer hielt, durch die Spannung der Extensoren in extremer Dorsalflexion gehalten wurde, gleichzeitig die Flexoren der Volarseite angespannt wurden, um diesen Eimer emporzuheben und in ein anderes Gefäss umzugiessen. Bei dieser Manipulation fühlte des Mädchen plötzlich ein reissendes Geräusch und einen heftigen Schmerz in der rechten Hand, so dass sie den Eimer zu Boden fallen liess. Nach 14 Tagen kam sie in klinische Behandlung. Es bestand eine Verschiebung der Hand um die Längsachse im Sinne der Pronation, eine solche um die Querachse im Sinne der Flexion und eine solche um die senkrechte Achse im Sinne der Ulnarflexion. Die Handwurzel war verkürzt und verbreitert, die beiden Karpalreihen waren deutlich palpabel. Die Beweglichkeit der Finger war eine gute. Im Handgelenk waren sowohl, was Dorsal- und Volarflexion, sowie Radial- und Ulnarflexion anbelangt, nur geringe Bewegungen möglich. Bei passiven Bewegungen fühlte man einen festen hart federnden Widerstand. Die Reposition gelang nach vieler Mühe, doch stellte sich die Luxation bei Abnahme des Verbandes, nach acht Tagen, wieder her; nach erneuter Reposition entzog sich die Verletzte der ferneren Behandlung. Nach sechs Monaten war der Befund fast genau derselbe, wie bei der Aufnahme; doch hatte sich eine leichte Beweglichkeit von einigen Graden nach allen Richtungen hin eingestellt, so dass Patientin wenigstens leichtere Hausarbeiten verrichten konnte.

Ausser diesen, wohl unzweifelhaften Fällen von Luxatio intercarpea fand ich noch im Centralblatt für Chirurgie 1899, p. 156, referiert über eine Arbeit von Destot: trois cas de luxation médio-carpienne. Leider war es mir nicht möglich, die Originalarbeit zu erlangen, das Referat aber berichtet ausser über das Faktum der Luxation nur wenig über den Entstehungsmechanismus, den klinischen Befund, die Röntgenaufnahme, Therapie und das erzielte funktionelle Resultat. In den ersten beiden Fällen hat es sich um eine Verrenkung der Knochen der zweiten Handwurzelreihe, einmal volar-, einmal dorsalwärts gehandelt, im dritten Falle war die Luxation durch einen Sturz auf die Rückseite der gebeugten Hand entstanden. Die zweite Karpalreihe war dorsalwärts verschoben und es fand sich noch eine Fraktur des Os naviculare nebst einigen Absprengungen des Radius. Klinisch kennzeichneten sich diese Luxationen durch die entweder nach vorne oder hinten vorspringenden Knochenteile der

[1]) Bardenheuer, l. c.

[2]) Tilmann, Beitrag zur Lehre der Luxation der Handwurzelknochen. D. Zeitschrift f. Chir. Bd. 49, p. 98 ff.

II. Reihe, während die Sehnen über die davorliegende Vertiefung deutlich brückenförmig verliefen. Gegenüber einem Knochenbruch bestand ganz charakteristischerweise ein sehr auffällig geringer Grad von Schmerzhaftigkeit.

In einem weiteren Falle von Schmidt, welchen Hoffa[1]) in seinem Lehrbuche erwähnt, handelte es sich um eine Luxation der distalen Handwurzelreihe nach dem Dorsum: sie war entstanden beim Sturze von einer Treppe durch Fall auf den Rücken und den Ulnarrand der rechten Hand. Neben geringer Ulnarflexion der ganzen Hand war der Arm um gut 1 cm verkürzt. Am Dorsum manus war eine etwa hühnereigrosse, querovale, feste Geschwulst zu palpieren. Die Dorsalflexion war aktiv vollständig, die übrigen Bewegungen der Hand nur teilweise aufgehoben. Nach etwa sechs Wochen war die dorsale Luxation des Capitatum, Hamatum und Multangulum minus durch Palpation festzustellen. Ausserdem trat jetzt eine Abduktionsstellung der Hand, besonders am Zeige- und Mittelfinger hervor. Obwohl eine Reposition der Luxation nicht gemacht, erzielte Schmidt trotzdem eine annähernd normale Funktion der Hand.

Bardeleben[2]) sah eine Luxation der II. Handwurzelreihe ebenfalls nach dem Dorsum zu mit besonders deutlichem Hervorragen des Köpfchens des Os capitatum, gleichzeitig mit Verrenkung der ganzen Hand nach der Streckseite des Vorderarmes infolge eines Falles auf die Rückenseite der geschlossenen Hand bei einer 82jährigen Dame.

Vor kurzem veröffentlichte dann Bähr noch einen Fall von unvollständiger Luxatio intercarpea nach der Vola zu mit Fractura radii kombiniert. Die Verletzung, welche schon neun Monate alt war, ist im Centralblatt für Chirurgie No. 18 (1901), p. 477 genauer beschrieben. Wie im Tilmannschen Falle „die Diagnose nur mit Hilfe der X-Strahlen möglich war", so brachte auch hier die Röntgenaufnahme erst das richtige Verständnis.

Diesen von mir in der Litteratur aufgefundenen 13 Fällen von Luxatio intercarpea möchte ich noch zwei hinzufügen, welche im Anfang d. J. im Krankenhause „Bergmannstrost" zur Beobachtung kamen und welche durch aufgenommene Röntgenphotogramme als sicher erwiesen zu betrachten sind.

Der eine der beiden Fälle ist bereits von Professor Oberst im „Archiv und Atlas der normalen und pathologischen Anatomie in typischen Röntgenbildern; Frakturen und Luxationen I. Teil" kurz erwähnt worden.

Es handelte sich in dem einen Falle um einen 55jährigen Bergmann, L. W. aus K. Am 6. November v. J. schlug dem W. ein umkippender Wagen, den er aufzuhalten versuchte, gegen die linke Hohlhand, wobei die ausgestreckte dorsalflektierte Hand resp. die Streckseite des im Ellenbogengelenk gebeugten Oberarmes zwischen diesen Wagen und ein Brückengeländer kam. Die Hand wurde dabei noch mehr dorsalwärts flektiert. Nach der Verletzung sollen die Finger senkrecht nach oben zur Hand gestanden haben. W., welcher glaubte, die Hand sei ausgerenkt, will nun dieselbe selbst gleich wieder eingerenkt haben, indem er die Hand extendierte und volarwärts flektierte. Wie weit diese Angabe des W richtig ist, lasse ich dahingestellt. Der Arzt, welchen der Verletzte gleich konsultierte, liess zunächst einen Tag lang kühlende Umschläge machen, am nächsten Tage wurde die linke Hand und der Unterarm in einen Gypsverband gelegt. Dieser Verband blieb 14 Tage liegen, dann wurde die Hand, welche noch sehr stark geschwollen war, massiert und mit Salben eingerieben; die Verletzung der linken Hand wurde offenbar für eine Distorsion des Handgelenks gehalten.

Am 6. Dezember v. J., zwei Monate nach der Verletzung, wurde W. dem „Bergmannstrost" überwiesen.

W. ist ein mittelgrosser, mässig kräftig gebauter älterer Mann in gutem Ernährungszustande. Die inneren Organe sind gesund.

Die Konturen des linken Handgelenkes sind verstrichen. Die Hand steht in mässiger, aber sehr deutlicher ulnarer Flexion. Das Handgelenk erscheint verbreitert und verkürzt. Die Messung ergiebt für den Umfang der Handwurzel R. 17,0, L. 19,25 cm. Der Abstand des Processus styloideus radii vom Capitulum metacarpi I beträgt R. 9,0, L. 8,0—8,25 cm; derjenige des Proc. styloid. ulnae vom Capitul. metacarpi V R. 7,75, L. 7,0 cm.

[1]) Hoffa, Lehrbuch der Frakturen u. Luxationen. 2. Aufl., p. 395 ff.

[2]) Bardeleben, cf. Virchow-Hirsch 1851, IV, p. 43. Ref. über Alquié.

Das Handgelenk ist völlig steif. Im Gebiete der Karpalknochen ragt, namentlich auf der radialen Seite am Dorsum, im Vergleich zur rechten Hand ein starker, quer verlaufender harter Wulst hervor; volarwärts hat man ebenfalls einen knochenharten, quer verlaufenden Vorsprung, doch kommt man distalwärts von diesem in eine seichte, ebenfalls quer verlaufende Vertiefung. Einzelne Karpalknochen sind durch die Palpation nicht festzustellen.

Die distale Radius- und Ulnaepiphyse, sowie die beiden Processus styloidei lassen bei der Palpation keine Veränderungen erkennen.

Die Finger der linken Hand stehen in Streckstellung und sind fast in allen Gelenken steif; nur eine ganz geringe Flexion ist möglich.

Die Muskulatur des Unterarmes und der Hand ist links erheblich schwächer und schlaffer wie rechts. Die linke Hand ist livide gefärbt und fühlt sich etwas kühl an, doch zeigt die Sensibilität links keinen wesentlichen Unterschied gegen rechts. Die Schmerzhaftigkeit der verletzten Hand bei Palpation ist eine verhältnismässig geringe.

Das linke Ellenbogen- und Schultergelenk sind frei beweglich, nur Pro- und Supination sind beschränkt.

Die Diagnose wurde nach diesem Befunde auf eine schwere Verletzung der Karpalknochen gestellt: ob aber eine Luxation oder eine Fraktur vorlag, oder ob es sich um beides handelte, konnte nicht mit Sicherheit festgestellt werden. Jedoch sprach die Ulnarflexion, die Verkürzung im Bereiche der Karpalknochen, die hervorspringenden Knochenleisten, entschieden für eine Luxation.

Die aufgenommenen Röntgenphotogramme hoben bald jeglichen Zweifel und zeigten eine Luxation der distalen Reihe der Handwurzelknochen auf das Dorsum der proximalen Reihe.

Fig. 5 (von vorn; stereoskopisch). Die Knochen der zweiten (distalen) Handwurzelreihe liegen dorsalwärts von denen der ersten (proximalen) Reihe und bedecken diese zum Teil. Die beiden Multangula sind nur wenig über das Naviculare geschoben, während das Capitatum und Hamatum sehr deutlich das Lunatum bez. das Triquetrum zum Teil bedeckt.

Bemerkenswert ist an diesem, wie auch an dem seitlichen Bilde eine bestehende Knochenatrophie (Osteoporose), welche zweifellos durch die lang andauernde Inaktivität entstanden ist.

Fig. 6 (seitlich). Die mit den betreffenden Metacarpis im Zusammenhange gebliebenen Knochen der distalen Handwurzelreihe sind klar und deutlich auf das Dorsum der proximalen Reihe hinübergeschoben.

W. wurde täglich zweimal massiert und übte im medico-mechanischen Institut des Krankenhauses. Nur langsam schritt die Besserung vor sich. Bei der Entlassung am 27. Februar cr. wurde folgender Befund erhoben:

Das linke Handgelenk ist so gut wie vollkommen steif; nur ganz minimale, für den Gebrauch der Hand nicht in Betracht kommende passive Bewegungen können ausgeführt werden. Dabei fühlt man, gleichwie in dem Tilmannschen Falle, einen festen, hart federnden Widerstand; auch zeigt sich jedesmal eine starke Anspannung der Muskulatur des Vorderarmes.

Die Finger können aktiv bis auf 3 cm Abstand der Hohlhand genähert werden; passiv gelingt eine vollständige Annäherung derselben.

Der Daumen kann ebenfalls etwas in die Hohlhand eingeschlagen werden, sodass es W. möglich ist, einen starken Gegenstand zu umfassen.

Die rohe Kraft ist noch sehr stark herabgesetzt.

Der Umfang des Handgelenkes beträgt jetzt R. 17,0, L. 18,0 cm.

Die Verkürzung der Hand um fast 1 cm ist natürlich geblieben.

Der zweite von uns beobachtete Fall betraf einen 25 Jahre alten Bergmann F. G. aus St.

Am 21. Januar cr. wurde G. beim Abziehen eines vollen Wagens vom Fahrstuhle mit dem im Ellenbogengelenke gebeugten rechten Arme bei dorsalflektierter Hand zwischen diesen Wagen und eine Holzwand gequetscht. G. empfand sofort einen heftigen Schmerz im rechten Handgelenke. Die rechte Hand soll nach stattgehabter Verletzung volarwärts flektiert gewesen sein.

Nachdem G. einen Tag lang kühlende Umschläge gemacht hatte, wurde die rechte Hand, sowie der ganze Unterarm von dem behandelnden Arzte in einen Fixationsverband gelegt, anscheinend in der

Stellung, wie sie bei den typischen Radiusfrakturen üblich ist. Der Verband wurde mehrmals erneuert und hat im ganzen fünf Wochen gelegen.

Am 25. Februar cr. wurde der Verband definitiv abgenommen. G. konnte zunächst weder Handgelenk noch Finger bewegen.

Am 8. März cr. wurde er dem Krankenhause „Bergmannstrost" überwiesen:

G. ist ein mittelgrosser, gracil gebauter, gesunder Mann. Die rechte Hand steht stark ulnarwärts und etwas volarwärts flektiert. Die Gegend des rechten Handgelenkes zeigt eine Verdickung; die Messung derselben ergiebt einen Umfang von 18,25 cm, während der Umfang des linken Handgelenkes nur 16,25 cm beträgt. Die Palpation ergiebt rechts ein starkes Vorspringen des Carpus gegen links und besonders auf der radialen Seite, dorsal sowohl wie volar.

Die Gegend des rechten Handgelenkes scheint gegen links auch verkürzt zu sein. Bei der Messung ergiebt sich: Abstand des Proc. styl. radii vom Capitul. metacarpi I R. 7,0, L. 8,0 cm. Abstand des Proc. styl. ulnae vom capitul. metacarpi V R. 6,5, L. 7,5 cm. Die Beweglichkeit des rechten Handgelenkes ist in hohem Masse beschränkt. Die Hand, welche in starker ulnarer und geringer volarer Flexion steht, kann noch eine Kleinigkeit weiter volarwärts flektiert werden, eine Dorsalflexion ist aber nicht möglich. Ulnar- und Radialflexion ist in ganz geringem Masse ausführbar.

Was die Beweglichkeit der Finger anbetrifft, so kann der Daumen aktiv nur im Grundgelenk etwas gebeugt werden, im Endgelenk ist aktiv keine Bewegung möglich. Passiv gelingt die Beugung vollständig, wenn schon unter Schmerzen. Adduktion und Abduktion sind in beschränktem Masse möglich.

Der zweite und dritte Finger können aktiv bis auf 2,5 cm Abstand der Hohlhand genähert werden; der vierte und fünfte Finger bis auf einen Abstand von 1,5 cm.

Passiv kann man die Finger vollständig in die Hohlhand einschlagen, jedoch nur unter Schmerzen.

Die Sensibilität ist nicht gestört; die rohe Kraft ist bedeutend herabgesetzt. Die Muskulatur des Armes ist rechts schlaffer wie links und atrophisch.

Der Umfang des Oberarmes beträgt R. 28,0, L. 29,5 cm, derjenige des Unterarmes R. 24,5, L. 25,5 cm.

Nachdem kurz vorher ein ganz ähnlicher Befund des Handgelenkes nach einer schweren, in ätiologischer Hinsicht fast gleichen Verletzung beobachtet worden war, wurde in diesem Falle infolge der schon im vorigen erwähnten Symptome: Ulnare Flexion der Hand, Verkürzung im Bereiche der Karpalknochen, dorsal- wie volarwärts vorspringende Knochenleisten, sowie sehr stark beeinträchtigte Funktionen der Hand und Finger, die Diagnose auf Luxatio intercarpea als sehr wahrscheinlich gestellt.

Die aufgenommenen Röntgenphotogramme zeigen deutlich eine Luxatio intercarpea und zwar auch hier wieder eine solche der distalen Reihe auf das Dorsum der proximalen. Ausserdem fand sich noch das Os triquetrum luxiert und der Processus styloideus radii frakturiert.

Fig. 7 (von vorn). Das Os multangulum majus bedeckt mit einem feinen Streifen das Os naviculare. Das Os capitatum ist etwa um die Hälfte über das Os naviculare und Os lunatum hin verschoben, während das Hamatum mit einem kleinen Teile das Lunatum bedeckt. Das Os triquetrum steht nicht, wie normal, in derselben Ebene wie das Lunatum und Naviculare, sondern ist gleichfalls dorsalwärts verschoben; ausserdem scheint es aber auch noch etwas distalwärts verschoben zu sein. Der Proc. styloid. radii ist abgebrochen.

Fig. 8 (seitlich) zeigt deutlich die Verschiebung der distalen Handwurzelreihe über das Dorsum der proximalen.

G. wurde mit Massage behandelt und übte täglieh im medico-mechanischen Institut unserer Anstalt. Am 29. April wurde er entlassen. Der Befund war folgender:

Die Weichteilschwellung im Bereiche des rechten Handgelenkes ist nicht mehr vorhanden, doch besteht das starke Hervorspringen des Carpus im Vergleiche zu links nach wie vor. Der Umfang des Handgelenkes beträgt R. 17,5, L 16,25 cm.

Die rechte Hand steht leicht volarwärts und stark ulnarwärts flektiert.

Die Volarflexion ist bis zu $^1/_4$ des normalen Umfanges möglich, während die Dorsalflexion vollkommen aufgehoben ist. Die Verkürzung der Hand, welche im Bereiche des Carpus liegt, ist natürlich dieselbe geblieben; sie beträgt etwa 1 cm. Die Beweglichkeit der Finger ist sehr erheblich gebessert. G. kann die Finger voll zur Faust schliessen. Beim Daumen ist Abduction nur noch in geringem Maasse beschränkt; die Beugung im Endgelenk ist nur in geringem Umfange ausführbar. G. kann mit der rechten Hand fest zufassen.

In der Stärke der Muskulatur ist noch keine wesentliche Änderung eingetreten. Die Messung ergiebt am Oberarm R. 28,25, L. 29,5 cm am Unterarm R. 24,5, L. 25,5 cm. Auch ist die Muskulatur rechts noch schlaffer wie links. Bewegungen im Ellenbogengelenk sind bis auf Pro- und Supination, welche gegen links etwas beschränkt ist vollständig frei. Das Schultergelenk ist ebenfalls frei beweglich. Die Sensibilität ist vollständig normal. Über Schmerzen in der rechten Hand oder im Verlaufe des rechten Armes hat G. nicht zu klagen.

Aus den in der Litteratur niedergelegten Beobachtungen, die leider nicht sämtlich vollständig zuverlässig erscheinen, und unseren eigenen Fällen ergeben sich folgende Schlussfolgerungen:

Die weitaus häufigste der isolierten Luxationen im Bereiche des Carpus ist diejenige des Os lunatum und zwar erfolgte die Luxation fast immer nach der Vola manus zu. Nur in einem (nicht ganz sicher bewiesenen) Falle von Erichsen war das Os lunatum nach dem Dorsum zu luxiert. Die Verletzung war durch gewaltsame Volarflexion der Hand zu stande gekommen. Bei allen anderen Fällen war das ätiologische Moment eine gewaltsame Überstreckung, also Dorsalhyperflexion, der Hand. Dass hierbei noch besondere Umstände mitsprechen müssen, welche in der Beschaffenheit des Bandapparates liegen mögen, leuchtet ohne weiteres ein. Den genauen Entstehungsmechanismus sich klar zu machen, wird aber erst möglich sein, wenn es gelingt, an der Leiche durch entsprechende Versuche Luxationen der Karpalknochen hervorzurufen. Ganz plausibel erscheint ja der von Albertin angeführte Mechanismus für das Zustandekommen speciell der Luxation des Os lunatum, wobei noch der direkte Druck des mit dem Metacarpus III in Zusammenhang stehenden Os capitatum von Wichtigkeit sein mag.

Von isolierten Luxationen der anderen Handwurzelknochen ist bisher nur wenig bekannt geworden. Die Luxation des mit dem Os lunatum in engem Zusammenhang stehenden Os naviculare ist bedeutend seltener. Während das Os lunatum fast ausnahmslos nach der Vola manus zu luxiert, erfolgt die Luxation des Os naviculare sowohl volar- wie dorsalwärts; bisweilen ist sie mit einer Luxation des Lunatum kombiniert.

Die Beobachtungen über Luxationen des Os triquetrum, der beiden Multangula und des Os hamatum sind so gering, dass sich bestimmte Typen dafür nicht aufstellen lassen.

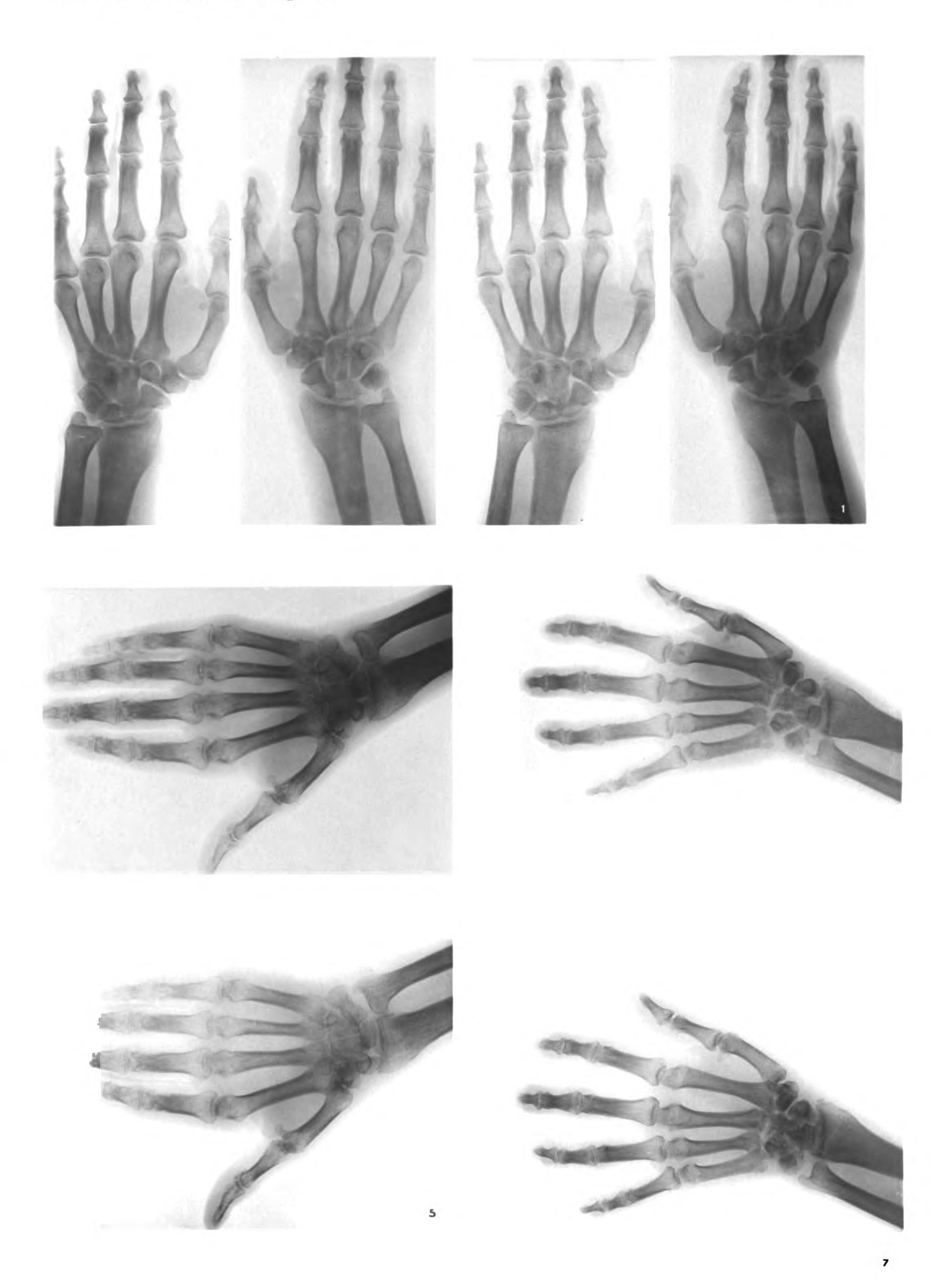
Die sogenannte Luxation des Os pisiforme kann zu diagnostischen Schwierigkeiten niemals führen.

Was schliesslich die Luxation des Os capitatum betrifft, so ist eine vollkommene Luxation dieses Knochens überhaupt noch nicht beobachtet worden, sondern derselbe blieb stets im Zusammenhange mit dem ihm zugehörigen Metacarpus III. Die meisten Luxationen des Os capitatum dürften überhaupt den pathologischen Luxationen zuzurechnen sein.

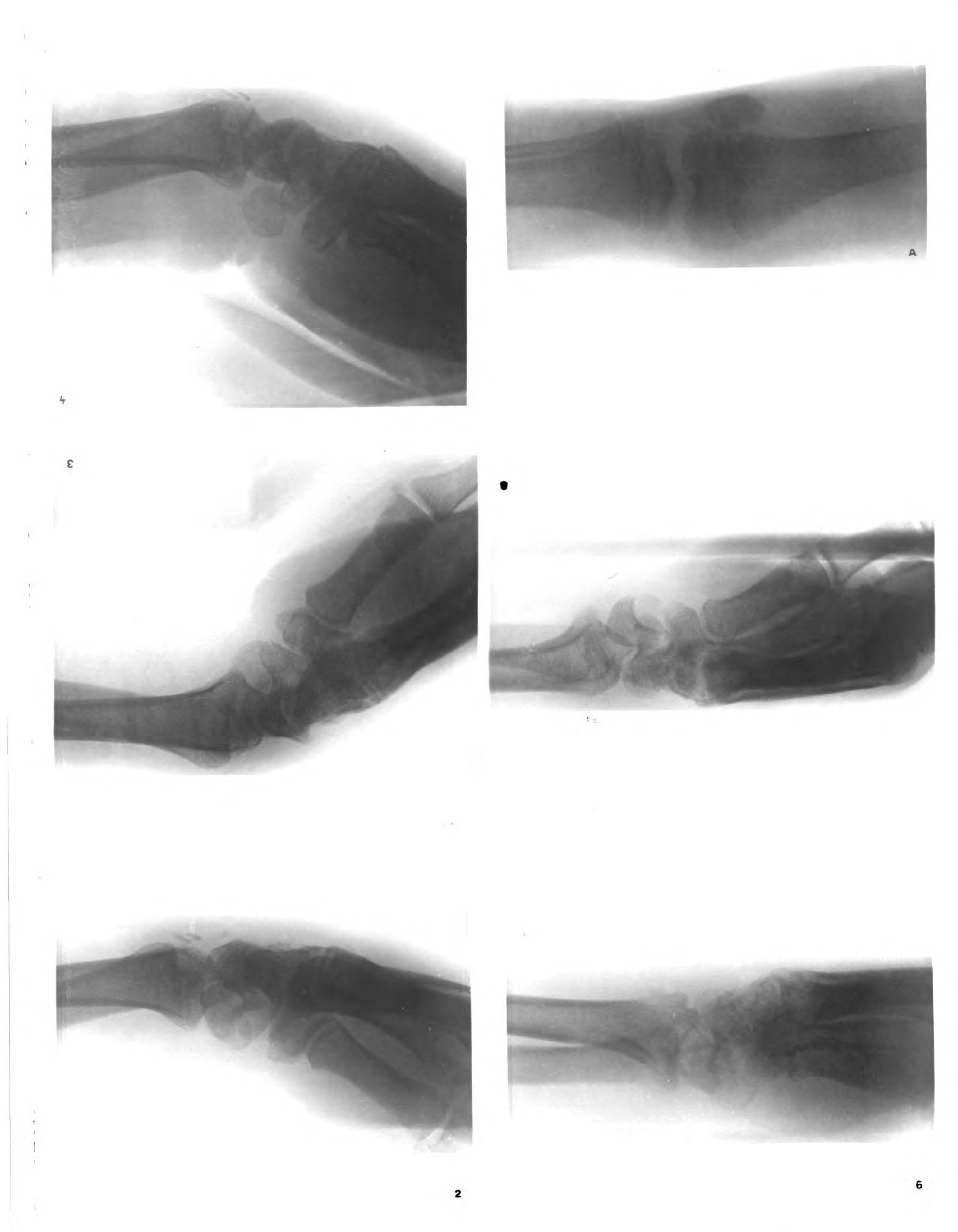
Die Symptome, welche die Luxation eines Karpalknochens charakterisieren, sind folgende: Hervorspringen des betreffenden Knochens an der Vola oder auf dem Dorsum der Hand; entsprechend der Prominenz auf der entgegengesetzten Seite eine Vertiefung. Die Hand steht in leichter Ulnarflexion. Die Beweglichkeit im Handgelenk und in den Fingergelenken ist mehr oder weniger stark eingeschränkt. Die Schmerzhaftigkeit bei Palpation ist zum Unterschied von Frakturen verhältnismässig gering.

Zur Stellung der Diagnose ist teils die Lokalisation, teils die Gestalt der betreffenden Prominenz von Wichtigkeit. Bei Luxationen des Os lunatum und des Os capitatum dürfte die Diagnose wegen der charakteristischen Gestalt beider Knochen am wenigsten Schwierigkeiten bereiten. Selbstverständlich ist in allen Fällen durch das Röntgenverfahren die Diagnose genau zu stellen.

Die Behandlung der Luxationen besteht bei den Luxationen, welche durch Dorsalhyperflexion entstanden sind, in Extension der Hand, Dorsalflexion derselben und direktem Druck auf den luxierten Knochen; allmählich geht man von der Dorsalflexion bei weiterer Extension und fortdauerndem örtlichem Drucke in Volarflexion über. Bei Luxationen, welche durch Volarhyperflexion entstanden sind, muss die Reposition natürlich auf dem umgekehrten



Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz. Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.



Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.



Wege erfolgen. Nach gelungener Reposition wird die Hand acht bis zehn Tage auf einer Schiene fixiert; sodann wird mit Massage und vorsichtigen medico-mechanischen Übungen begonnen.

Verursacht der nicht reponierte, luxierte Knochen durch Druck auf die Nerven oder sonstwie irgend welche grössere Beschwerden, so kommt natürlich nur die Exstirpation derselben in Frage.

Als eine typische, fast stets bei genügender Sachkenntnis und genauer Untersuchung zu diagnostizierende Verletzung muss die Luxatio intercarpea bezeichnet werden. Stets ist die distale (zweite) Reihe der Handwurzelknochen verschoben. In den von uns angeführten fünfzehn Fällen war die Luxation siebenmal dorsalwärts und sechsmal volarwärts erfolgt; (die beiden mit schweren Weichteilverletzungen kombinierten Fälle sind nicht berücksichtigt).

Die Entstehungsweise bei der Luxatio intercarpea ist meist dieselbe wie bei der typischen Radiusfraktur, nämlich Dorsalhyperflexion der Hand; bisweilen erfolgte auch die Luxation durch Fall auf die Rückseite der gebeugten oder der geschlossenen Hand. Ein Einfluss des verschiedenen Mechanismus auf die Luxation, ob sie dorsal- oder volarwärts erfolgte, ist nicht zu ersehen.

Die Symptome, welche die Luxatio intercarpea hervorruft, sind ganz typische: Ulnarflexion der Hand, Verkürzung im Bereiche der Karpalknochen, Hervorspringen einer Knochenleiste auf dem Dorsum sowohl, wie auf der Vola, mehr oder weniger Aufhebung der Funktionsfähigkeit der Hand und verhältnismässig geringe Schmerzhaftigkeit derselben.

Die Reposition der Luxation geschieht in derselben Weise, wie bei der Luxation eines einzelnen Karpalknochens; nur muss hier der direkte örtliche Druck möglichst gleichmässig auf alle luxierten Knochen ausgeübt werden.

Die funktionellen Resultate nach den Luxationen der einzelnen Handwurzelknochen und der Luxatio intercarpea sind bisher wenig zufriedenstellend, da in den allermeisten Fällen die richtige Diagnose erst spät gestellt wurde, als die Reposition nicht mehr möglich war. Die Symptome der frischen Verletzung sind fast immer so prägnant, dass die richtige Diagnose auch da, wo ein Röntgenapparat nicht zur Verfügung steht, nicht auf unüberwindliche Schwierigkeiten stösst.

Die Reposition der Luxation dürfte in frischen Fällen unblutig oder blutig fast stets gelingen; dann werden aber auch, wenn nicht zu komplizierte Verhältnisse, wie Sehnenzerreissungen etc. vorliegen, die funktionellen Resultate wie in unserem Falle durchaus günstige sein.

Ein neuer selbstthätiger Entwicklungsapparat.

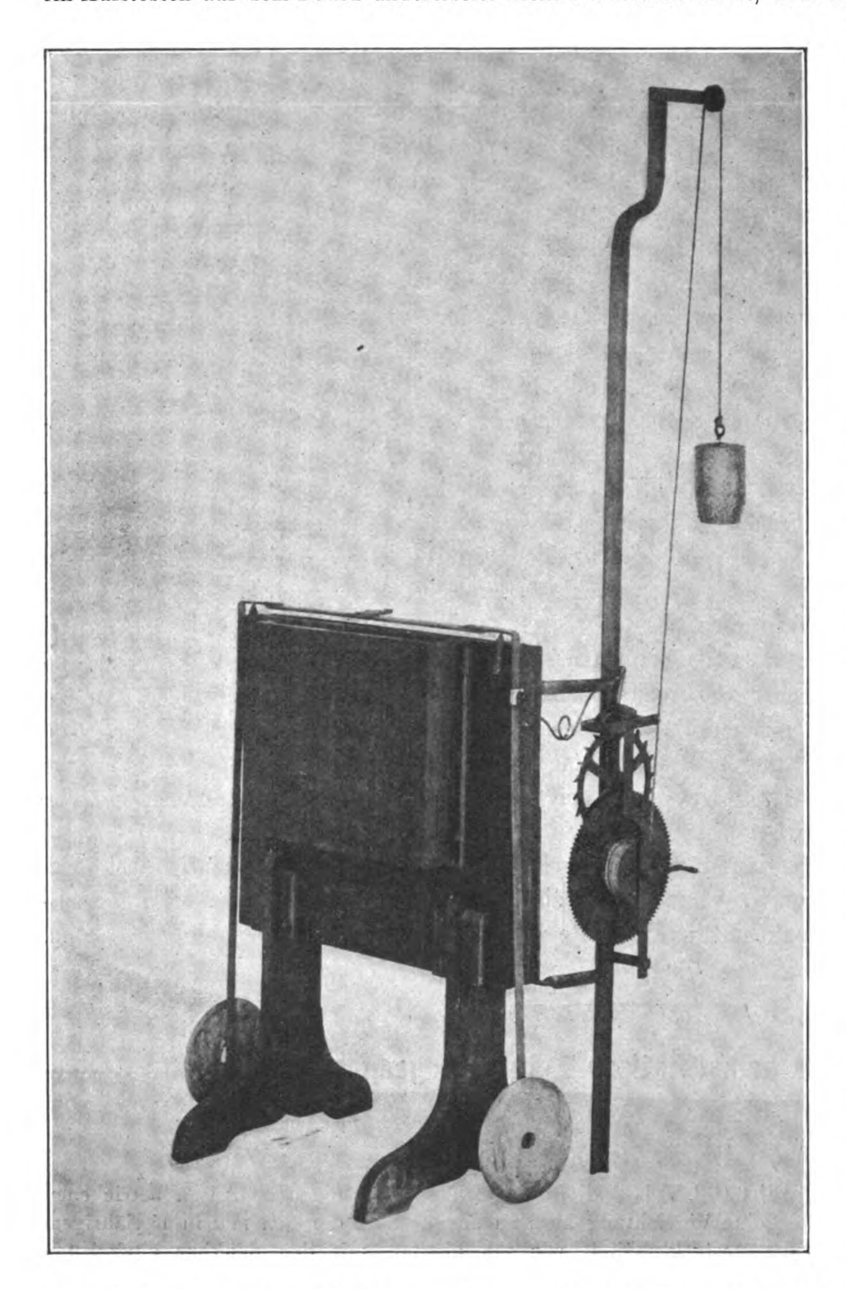
Von

Professor Dr. **F. Hofmeister,** Tübingen.

Die Mitteilung von H. Gocht (Bd. V H. 1 dieser Zeitschrift) über einen elektrisch betriebenen Entwicklungsapparat veranlasst mich, eine Vorrichtung kurz zu beschreiben, die sich mir in 1½jährigem Gebrauch bewährt hat und die das gesteckte Ziel, wie ich glaube, mit den denkbar einfachsten Mitteln erreicht.

Die Konstruktion des Apparates erhellt unmittelbar aus der beigegebenen Abbildung. Als Entwicklungsgefäss dient der von Albers-Schönberg (in Bd. III S. 30 dieser Zeitschrift) empfohlene, von der Firma A. W. Hirschmann, Berlin fabrizierte Apparat für Standentwicklung. Auf der oberen Kante der Scheidewand beider Tröge sind zwei Spitzen angebracht, auf denen ein Eisenband balanziert, das an beiden Stirnseiten des Kastens rechtwinkelig nach unten geknickt und an seinen Enden mit zwei Bleischeiben von 5 kg beschwert, ein Doppelpendel darstellt. An den Auflagestellen sind zwei kleine Vertiefungen in das Eisenband eingefräst, um ein Abgleiten von den Spitzen zu verhüten. Auf der Mitte des Verbindungsstückes ist ein kleiner Querstab angebracht, dessen Länge so bemessen ist, dass die leicht hakenförmig aufgebogenen Enden genau über der Mitte der beiden Entwicklertröge stehen. An diesen Haken werden die *l. c.* beschriebenen Plattenhalter aufgehängt. Um das Einsetzen der Platten zu erleichtern, habe ich den Aufhängehebel um eine senkrechte Achse drehbar gemacht. Sobald das Pendel in Schwung versetzt wird, werden die aufgehängten Platten im Entwickler gehoben und gesenkt. Infolge

der Kürze der Aufhängehaken ist auch bei vollem Ausschwingen des Pendels die Hubhöhe der Platten so klein, dass ein Emportauchen des oberen Randes aus den vollgefüllten Entwicklertrögen einerseits und ein Aufstossen auf dem Boden andererseits nicht zu befürchten ist, und doch ist die Bewegung ausgiebig genug, um die anerkannten Nachteile der Standentwicklung, die ich hier nicht zu besprechen brauche, sicher zu verhüten.



Die Bewegung wird unterhalten durch ein, wie die Abbildung zeigt, höchst primitives Uhrwerk, dessen Anker durch einen federnden Messingbügel mit einem der beiden Pendel verkuppelt ist. Ich habe diese seitliche, von der bei den gewöhnlichen Pendeluhren gebräuchlichen abweichende Art der Verbindung gewählt, um beim Einsetzen und Herausnehmen der Platten, das ja im Dunkeln geschieht, durch den Gewichtsmast nicht geniert zu sein. Bei den von mir gewählten Dimensionen (Pendellänge 68 cm, Zahl der Ankerradzähne 22, Übersetzung des Treibradsystems 100 : 6, Schwere des Treibgewichts 6 kg, Höhe des Gewichtsmastes $1^1/_2$ m) geht das Uhrwerk etwa dreiviertel Stunden, also lang genug auch für stark unterexponierte Platten Die Triebkraft reicht aus, um auch bei ungleicher Belastung der Plattenhaken (Entwickeln nur einer Platte, oder verschieden grosser Platten) den ungestörten Gang des Werkes zu sichern. Da in jedem Plattenhalter zwei Platten (Glas auf Glas) untergebracht werden können, erlaubt der Apparat, bis zu vier Platten gleichzeitig zu entwickeln; für gewöhnlich beschränke ich mich auf höchstens zwei, weil sonst die Platten behufs Kontrolle des Entwicklungsprozesses aus den Rahmen genommen werden müssen.

Ist der Apparat beschickt und durch Anstossen des Pendels in Gang gesetzt, so wird er mit dem (in der Abbildung weggelassenen) Deckel, der so konstruiert ist, dass er die Pendelbewegung nicht hemmt, bedeckt und sich selbst überlassen.

Es liegt auf der Hand, dass die beschriebene Konstruktion sämtliche Vorteile der Standentwicklung und der beweglichen Entwicklung vereint auszunützen gestattet; Betriebskosten entstehen überhaupt nicht.

Die Bewegungsvorrichtung kann an dem Hirschmannschen Apparat von jedem intelligenten Mechaniker angebracht werden (mir hat sie beispielsweise der Maschinist der chirurgischen Klinik angefertigt) übrigens wird auch der fertige Apparat von der Firma A. W. Hirschmann, Berlin, geliefert.

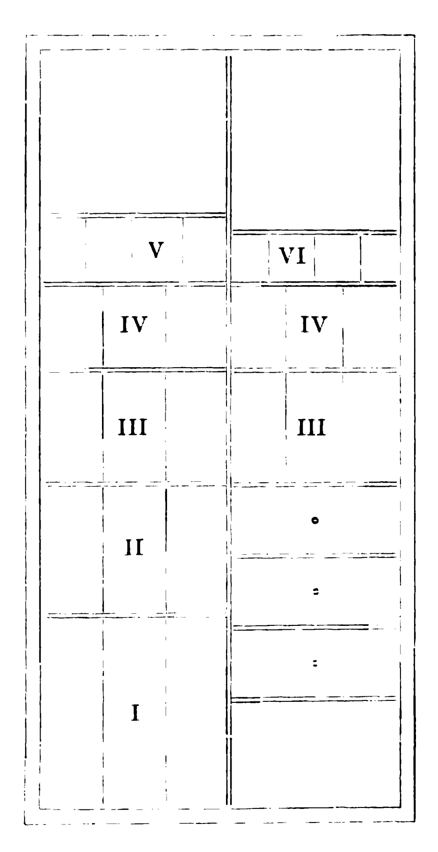
Die Einordnung und Buchung der exponierten Röntgenplatten.

Von

Dr. **Albert E. Stein,** Berlin.

Der Umstand, dass von verschiedenen Seiten der Wunsch um Mitteilung der hier üblichen Einordnungsweise der Röntgenplatten geäussert worden ist, veranlasst mich, an dieser Stelle kurz die Methode der Einstellung und Buchung der Röntgenaufnahmen zu beschreiben, wie sie, nach meiner Angabe eingeführt, sich seit nunmehr $^3/_4$ Jahren in der Berliner chirurgischen Universitätsklinik (Geh.-Rat v. Bergmann) auf das beste bewährt hat.

Es war bei uns, wie dies an allen gleichzeitig Lehrzwecken dienenden Krankenanstalten der Fall ist, einer doppelten Anforderung gerecht zu werden. Einmal soll es möglich sein, die Platte eines bestimmten Patienten, der vor langer Zeit photographiert wurde, rasch und sicher aufzufinden für den Fall, dass derselbe noch einmal zur Aufnahme in die Klinik gelangt oder dass die Platte zu anderen Zwecken (Gutachten, gerichtliches Verfahren etc.) notwendig ist; andererseits soll es möglich sein, Platten, die besonders typische Bilder bieten, in wenigen Augenblicken zur Hand zu haben, wenn dieselben während des klinischen Unterrichtes verlangt werden. Es liegt nahe, diesen beiden Erfordernissen in der Weise zu entsprechen, dass man zwei Bücher führt und die Platten mit typischen Bildern von Anfang an zusammenstellt. Jedoch wird ein einfacheres Verfahren, das Zeit und insbesondere Raum erspart, stets den Vorzug verdienen, vor allem in Kliniken, die wie die hiesige, mit den beiden genannten Faktoren sehr genau zu rechnen gezwungen sind.



Der Schrank, den wir benutzen, hat eine Lichtweite von 2 × 1 × 0,75 m. Er ist durch eine mittlere vertikale Wand in zwei Hälften geteilt. Diese sind wiederum mit zahlreichen Fächern zur Einstellung der verschiedenen in Betracht kommenden Plattengrössen versehen. Es werden sechs Grössen verwandt, nämlich 40:50, 30:40, 24:30, 18:24, 13:18, 9:12; sie werden entsprechend als Grösse I—VI ein für allemal bezeichnet. Plattengrösse I (40:50) steht in der untersten Abteilung des Schrankes und über ihr folgen der Reihe nach die anderen Grössen. Der für die verschiedenen Plattengrössen vorgesehene Gesamtraum ist durch dünne Längswände in einzelne Gefächer geteilt, um beim Heraussuchen einer Platte nicht alle Nummern der betreffenden Grösse durchsehen zu müssen. Jedes Gefach fasst ca. 60 Platten der gewöhnlichen Dicke. Es können in den Schrank eingestellt werden 160 Platten Grösse I, 160 Platten Grösse II, 360 Platten Grösse III, 360 Platten Grösse IV, 300 Platten Grösse V und 300 Platten Grösse VI. Ausserdem befinden sich in dem Schranke noch drei geräumige Schiebladen und Raum zur Aufbewahrung photographischer Utensilien. Jede einzelne exponierte Platte wird in eine transparente Schutzhülle gesteckt, die folgenden Vordruck trägt:

Chirurgische Universitätsklinik No.
Name:
Datum: Abteilung:
Diagnose:

Die Einstellung der Platten in den Schrank geschieht auf der Kante, und zwar so, dass die die Nummer tragende Seite der Schutzhülle nach vorne gerichtet ist.

Das zum Eintragen der Platten bestimmte Buch hat ein Format von 18,5 × 25,5 cm und trägt den nachstehenden, über beide Seiten verteilten Vordruck:

No.	Plattengrösse	Diagnose	Name	Datum	Krankenabteilung	Bemerkungen

Auf der Innenseite des Deckels sind in kleiner Schrift die Zahlen 1—1000 in senkrechten Reihen fortlaufend eingeschrieben resp. gedruckt; die nächsten Seiten werden durch nachfolgendes Register eingenommen:

Der Vorgang der Eintragung einer Platte ist nun der folgende: Angenommen, wir haben eine Fraktur des Oberarmes, photographiert auf Plattengrösse 24 : 30 (III), des Patienten Müller. Wir durchstreichen beim Öffnen des Buches die Nummer 1 der dort vorgedruckten Zahlen, wir überzeugen uns im Register, auf welcher Seite des Buches die Frakturen des Oberarmes zur Eintragung kommen, füllen auf der betreffenden Seite die vorgedruckten Rubriken mit den entsprechenden Notizen aus, bezeichnen die Platte mit Nr. 1 und stellen sie in das Gefach für Plattengrösse III in den Schrank ein, nachdem wir noch den Namen des Patienten in das alphabetische Register am Schlusse des Buches eingeschrieben haben. Die nächste Platte erhält, gleichgültig, welche Grösse sie hat, und welcher Körperteil auf ihr zur Darstellung gelangte, die Nummer 2 u. s. f. Jedesmal wird auf der Deckelinnenseite eine weitere Zahl durchstrichen und es ist auf diese Weise immer sofort sichtbar, welche Nummer eine neu einzutragende Platte bekommen muss.

In umgekehrter Weise wird bei dem Aufsuchen einer früher eingestellten Platte verfahren. Kommt ein alter Patient noch einmal zur Aufnahme und soll seine Platte hervorgesucht werden, so genügt es, den Namen im alphabetischen Register aufzuschlagen und auf der dort angegebenen Seite Nummer der Platte und Schrankfach, in dem sich dieselbe befindet, zu entnehmen. — Wird andererseits eine besonders schöne Platte zu Demonstrationszwecken benötigt, so giebt ein rasches Nachschlagen im Register an, auf welcher Seite alle Platten, die sich auf die betreffende Krankheitsform beziehen, eingetragen werden und dort wird dann alsbald Nummer und Fach der Demonstrationsplatte eingesehen: dieselbe war natürlich unter der Rubrik „Bemerkungen", am besten mit roter Tinte, schon von Anfang an als solche notiert.

Aus dem Röntgenkabinett von Dr. L. Stembo in Wilna.

Das Röntgogramm einer angeborenen doppelseitigen Luxation der Kniescheibe nach aussen.[1]

Von

Dr. **L. Stembo**, Wilna.

(Hierzu Tafel XI, Fig. A.)

Kongenitale Kniescheibenluxationen sind bekanntlich sehr selten. Eine solche doppelseitige ist, soviel ich weiss, nur einmal von Zielewitz[2]) beobachtet worden, darum erachte ich, dass die Vorstellung eines solchen Falles mit Vorzeigung einer Röntgographie Ihnen, meine Herren, nicht uninteressant sein wird.

Das vor Ihnen sich befindende Mädchen aus Kowarsk, Gouvernement Kowno, neun Jahre alt, ist das dritte Kind vollkommen gesunder Eltern. In ihrer Familie sind keine Unförmlichkeiten vorgekommen. Sie wurde zur Zeit und ohne Hilfe geboren. Bekam zur rechten Zeit Zähne und konnte mit einem Jahre laufen. Von Kinderkrankheiten hatte sie nur Masern gehabt. Die Eltern bemerkten erst etwas Abnormes in ihrem Gange, nachdem sie mit zwei und einem halben Jahre in einen Keller fiel, und sie sich deswegen an einen Arzt wandten.

Bei der Untersuchung der Kranken zeigten sich Herz, Lungen, wie die übrigen inneren Organe vollkommen gesund. Von seiten des Muskel- und Nervensystems sind ebenfalls keine Abweichungen von der Norm zu notieren.[3])

Nur die Muskeln an der vorderen Fläche beider Oberschenkel sind leicht atrophisch, besonders der vierköpfige Unterschenkelstrecker, dessen Sehne samt der in ihr sich befindenden Kniescheibe, sich

[1]) Demonstration, gemacht am 12. April 1901 in der Med. Gesellschaft zu Wilna.

[2]) König, Lehrbuch der spec. Chirurgie, Bd. II S. 901.

[3]) Kein genu valgum.

nicht wie normaliter an die Tuberosität des Schienbeines inseriert, sondern nach aussen und etwas oberhalb des äusseren Knorrens des Oberschenkels sich befindet. Bei dieser Lage der Patella wird die vordere Fläche derselben zur äusseren, die hintere — zur inneren, der äussere Rand derselben wird zum hinteren, der innere — zum vorderen. Bei Streckung des Beines geht die Kniescheibe ein wenig nach oben.

In unserem Falle handelt es sich also um eine doppelseitige Luxation der Patella nach aussen.

Merkwürdig ist es, dass bei solcher Verrenkung der Kniescheibe der Unterschenkel und der Fuss in Rotation nach aussen stehen soll, während bei unserer Kranken der Unterschenkel und der Fuss in Rotation nach innen zu stehen kommt, so dass beim Gehen die Fussspitzen einander berühren, und dadurch beim Laufen das Kind leicht fällt.

In hockender Stellung lange zu verharren, ist sie nicht im stande, weswegen sie ihre Defaecation stehend, die Beine ein wenig spreizend, vollbringt.

Auf dem beigelegten Röntgogramm ist die Lage beider Kniescheiben nach aussen und oben vom äusseren Oberschenkelknorren deutlich zu sehen.

Ich will nur noch hinzufügen, dass auf Röntgogrammen normaler Kniegelenke in der Aufnahme von vorn nach hinten oder umgekehrt, die Kniescheiben keinen Schatten geben, wie Sie sich an diesen mehreren meiner Rötgographien und denen aus dem Atlas von Dr. Max Immelman[1]) (Berlin) überzeugen können.

Aus der Kgl. Universitätsklinik für Syphilis und Hautkrankheiten des Herrn Geheimrat Professor Dr. Dontrelepont zu Bonn.

Histologische Veränderungen des lupösen Gewebes nach Röntgenbehandlung.

Von

Privatdozent Dr. **C. Grouven,** I. Assistenzarzt der Klinik.

Mehrfach sind in der Bonner dermatologischen Klinik Stücke lupösen Gewebes nach Radiotherapie excidiert und mikroskopisch untersucht worden, um festzustellen, worauf die klinisch unverkennbare Besserung beruht und wie dieselbe zu stande kommt.

Ich spreche absichtlich nur von Besserung, nicht von Heilung, denn in keinem der betreffenden Fälle erwies sich das Gewebe als vollkommen frei von tuberkulöser Infiltration, auch wenn klinisch

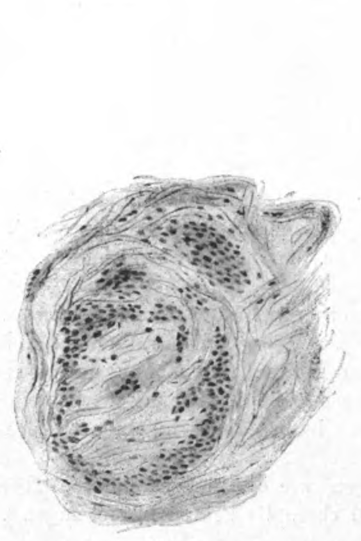


Fig. 1.



Fig. 2.

selbst mit Benutzung aller Hilfsmittel Knötchen sich in demselben nicht mehr sichtbar machen liessen.

Selbstverständlich lässt sich über das weitere Schicksal dieser Infiltratreste nicht einmal eine Vermutung aussprechen. Ihr blosses Vorhandensein und event. Vorhandenbleiben kann jedoch nicht für sich allein die besonders in kosmetischer Hinsicht kaum zu übertreffenden Resultate der Radiotherapie

[1]) Röntgenatlas 1900, Tafel XXI—XXII.

des Lupus illusorisch machen. Handelt es sich doch bei Lupuskranken sehr oft um Personen, bei welchen der Lupus keineswegs die einzige Manifestation der Tuberkulose darstellt; vielmehr sind sehr häufig gleichzeitig auch noch andere Organe: Drüsen, Lunge, Knochen, Gelenke etc. der Sitz tuberkulöser Veränderungen.

Es würde also in diesen Fällen selbst die radikalste Beseitigung des Lupus die betreffenden Patienten nur von einem Teil der Tuberkelbazillen und der tuberkulösen Produkte befreien. Andererseits ist man aber gewohnt, von einem recht befriedigenden Resultat der Tuberkulosebehandlung, speciell innerer Organe dann zu sprechen, wenn nur ein Stillstand, ein Aufhören der fortschreitenden Destruktion eingetreten ist.

Mehr darf man billigerweise bei einem einigermassen ausgedehnten Lupus mit event. komplizierender anderweitiger Tuberkulose auch weder erwarten noch verlangen.

Die beigefügten Tafeln zeigen nun die Veränderungen des Lupus, wie sie unseren Untersuchungen zufolge als Wirkung der Röntgenbehandlung aufgefasst werden müssen, und zwar traten gerade in dem einen Falle, welchem diese Präparate entstammen, die betreffenden Veränderungen am deutlichsten zu Tage, obgleich die Behandlungsdauer noch keineswegs eine exorbitant lange gewesen war.

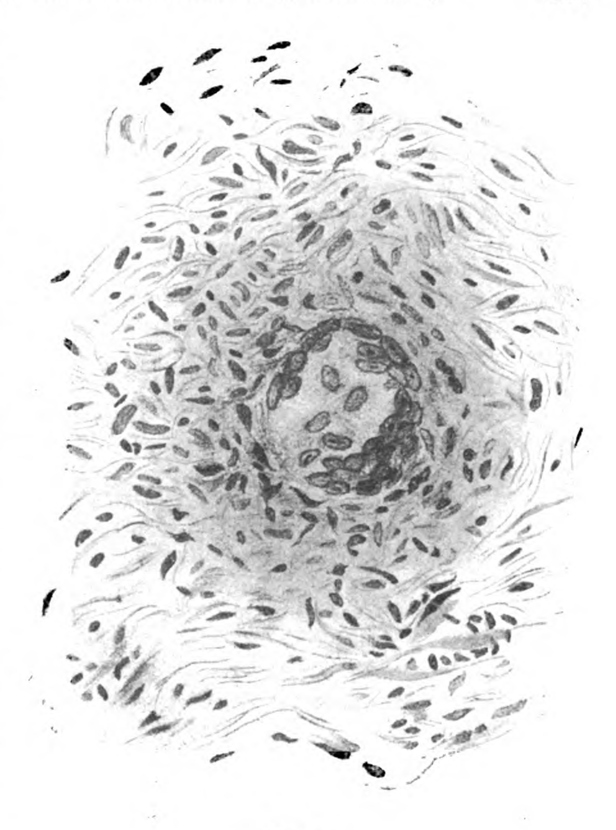


Fig. 3.

Ich lasse zunächst die Krankengeschichte folgen:

H., Anton, 21 Jahr alt, Tagelöhner aus Merzbach.

Die Mutter des Patienten starb, 34 Jahre alt, an unbekannter Todesursache. Der Vater und mehrere Geschwister leben und sind gesund. Zwei Geschwister sind früh gestorben, aus welcher Ursache weiss Patient nicht anzugeben. Die Hautaffektion auf der Wange besteht seit dem 6. Lebensjahre und hat sich langsam aber stetig vergrössert. Husten, Nachtschweisse u. dgl. sind nicht vorhanden.

Am 20. Februar 1901 wurde Patient in die Bonner dermatologische Klinik aufgenommen.

Status: Patient ist mittelgross, kräftig gebaut und in normalem Ernährungszustande.

An den inneren Organen, speciell an den Lungen ist nichts Abnormes nachweisbar.

Auf der linken Wange befindet sich ein handtellergrosser Krankheitsherd, der bis zum Unterkieferrande herabreicht. Die Haut erscheint hier lividrot verfärbt, leicht schuppend und in toto über das Niveau der gesunden Haut eleviert. Die ganze erkrankte Partie ist durchsetzt von dichtstehenden,



Fig. 4.

typischen, turgescenten Lupusknötchen. Die regionären Drüsen sind nicht stärker geschwellt. Die Therapie bestand in täglicher Röntgenbestrahlung mittelst mittelweicher Röhre bei 1 bis $1^1/_2$ Ampère Stromstärke und circa 5 cm Röhrenabstand täglich eine halbe Stunde lang.

Bereits Mitte März war, ohne dass bis dahin irgend welche Reizerscheinungen aufgetreten wären, eine exquisite Besserung erkennbar, die sich im Flacherwerden des hypertrophischen Lupus und dem Auftreten deutlicher Narbenstränge innerhalb desselben äusserte.

Am 29. März zeigte sich dann beginnende Röntgenreizung in Form kleiner oberflächlicher Erosionen; infolgedessen wurden die Bestrahlungen sistiert und Salicylumschläge angewandt.

Bereits am 8. April war die Reaktion, die zu Anfang sich noch etwas gesteigert hatte, soweit abgeklungen, dass die Radiotherapie wieder aufgenommen werden konnte.

Dieselbe wurde in der geschilderten Weise dann ununterbrochen fortgesetzt bis zum 4. Mai (cr.) ohne dass irgendwelche erheblichere Reizwirkung sich eingestellt hätte; es bestand nur ein andauernder mässiger Grad von Hyperaemie und eine ziemlich starke Pigmentierung der Umgebung des Krankheitsherdes

Der letztere hatte sich zum Niveau der umgebenden Haut abgeflacht und zeigte ein deutliches Netzwerk fester glänzender Narbenzüge, zwischen denen Lupusknötchen sich nicht mehr mit Sicherheit nachweisen liessen.

Trotzdem wurde nunmehr zur Operation geschritten, da die Verpflichtung der Krankenkasse zur Tragung der Kosten der Krankenhausbehandlung nur mehr drei Wochen dauerte.

Die Operation bestand in Excochleation mit nachfolgender Kauterisation mittels Paquelin.

Vorher war ein Stückchen zur mikroskopischen Untersuchung excidiert worden.

Bei der Operation erwies sich das Gewebe als ausserordentlich fest besonders an den Stellen, die bereits vorher deutlich als Narbenzüge imponierten, während nur an den zwischen diesen gelegenen Stellen das Gewebe etwas geringere Resistenz dem Eindringen des scharfen Löffels entgegensetzte.

Nachbehandelt wurde in üblicher Weise mit 10 % Pyrogallussalbe und 1 ‰ Sublimatumschlägen. Daneben wurde aber auch schon nach wenigen Tagen die Röntgenbehandlung wieder aufgenommen.

Vom 7.—10. Juni musste die letztern wegen leichter Reizung unterbrochen werden.

Unter gelegentlicher Lapisätzung und Verband mit roter Praecipitatsalbe erfolgte dann schnelle Epithelialisierung, die am 29. Juni cr., dem Tage der Entlassung des Patienten, bis auf einen thalergrossen Defekt vollendet war. Der letztere überhäutete sich in wenigen Wochen ebenfalls, und es resultiert jetzt eine absolut glatte, kaum gerötete Narbe, in der sich nichts Lupusverdächtiges mehr nachweisen lässt.

Was nun die Ergebnisse der histologischen Untersuchung des excidierten Hautstückchens anbetrifft, so verweise ich bezüglich der Details auf die Ausführungen Dontreleponts in der Sitzung der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn vom 17. Juni 1901 (ref. D. med. W. No. 34, V. B. S. 250), und auf meine eigenen in den Verhandlungen der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft in Breslau 1901, sowie auf mein Referat „Die Röntgentherapie bei Lupus und Skrophuloderm“ auf der vorjährigen Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Hamburg (cf. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen B. V H. 1 S. 35).

Fig. I und II zeigt bei schwacher Trockenvergrösserung die fast völlige bindegewebige Substitution eines miliaren Lupusknötchens. An der Peripherie findet sich mässige kleinzellige Infiltration, die stellenweise die zum Centrum vordringende Bindegewebswucherung begleitet. Färbung nach v. Gieson oder mit Haematein Ia und Pikrorubin nach Apathy zeigt diese Veränderung in exquisitester Differenzierung. Central schliessen die Bindegewebszüge in Fig. II eine Riesenzelle ein.

Fig. III zeigt bei starker Vergrösserung eine in junges Bindegewebe eingeschlossene Riesenzelle.

Fig. IV lässt aufs deutlichste die vakuolisierende Degeneration der Lupuszellen erkennen, die bei den verschiedensten Färbemethoden (polychromes Methylenblau, Haematoxylin-Eosin, Karbolfuchsin-Methylenblau, Lithionkarmin-Weigert) unverkennbar zu Tage trat.

Zu Wolffs Artikel „**Zur inneren Architektur der Knochen etc.**“ in Bd. 5 H. 1.

Von

Dr. **Ferdinand Bähr** in Hannover.

Gern folge ich, wie so oft, Wolffs Anregung, auch „wirklich bezw. ordentlich zu lesen“ und citiere aus seiner Abhandlung „Das Gesetz der Transformation der Knochen“, Seite 86:

„Die Theorie von der wachstumshemmenden Wirkung des vermehrten Druckes und der wachstumsfördernden Wirkung der Druckentlastung geht, wie wir sahen, von der Annahme aus, dass, wenn ein

Körper gedrückt wird, die hauptsächlichste Wirkung dieses Druckes sich da, wo der gedrückte Knochen unmittelbar von der drückenden Last berührt wird, oder doch in allernächster Nähe dieser Berührungsstelle bemerklich macht.

Diese Annahme ist eine irrtümliche. Wir sind alle, gewissermassen instinktiv, zu solcher Annahme geneigt, weil wir, wenn auf irgend eine Stelle unseres Körpers ein, wie gewöhnlich, zunächst die Haut und erst mittelbar den Knochen treffender Druck ausgeübt wird, gewohnt sind, die Druckwirkung vermittelst der eine Sinnestäuschung hervorrufenden Gefühlsnerven der Haut, denen gegenüber die Knochennerven eine sehr geringe Sensibilität besitzen, subjektiv auf die Oberfläche, auf die Berührungsstelle der Last mit dem Organismus zu verlegen. Diese Sinnestäuschung ist um so erklärlicher, als die weiche und elastische Haut schon durch geringe Druckwirkungen, denen die Hartgebilde Widerstand zu leisten vermögen, zusammengepresst wird.

Nun belehrt uns aber unsere Culmannsche Krahnzeichnung (Fig. 9 Taf. II) mit ihren die Richtungen der stärksten Druck- und Zugspannung und damit zugleich die Richtungen der zwischen den Teilchen je zweier benachbarter Längs- oder Querschnitte fehlenden Schubspannungen darstellenden Kurven, dass thatsächlich gerade das Umgekehrte von dem, was wir infolge jener Sinnestäuschung annehmen, das Richtige ist.

Die Zeichnung zeigt uns, dass bei einer Belastung des oberschenkelähnlichen Krahns mit einem Gewicht von 30 Kilogramm an der dem Acetabulum entsprechenden Stelle die stärkste Druckwirkung an den von der Belastungsstelle am allerweitesten entfernten Teilen des Krahns, bei CD, also da, wo der Krahn eingemauert ist, eintritt. Dagegen wird in der Nähe des oberen Endes des Krahns, bei F, also in der nächsten Nähe derjenigen Stelle, an der die Last auf dem Krahn ruht, und zugleich da, wo wir nach unserem subjektiven Ermessen die stärkste Wirkung zu suchen geneigt sind, der Belastungswert immer geringer; ja, es giebt sogar hier einen ideellen Punkt, an dem der Belastungswert gleich Null ist. Während auf dem Querschnitt I bei CD ein Druck von 163,3 Kilogramm lastet, auf dem Querschnitt III, etwa auf mittlerer Höhe des Krahns, und noch ein Druck von 100 Kilogramm, ist auf dem Querschnitt VIII, der nahe der Spitze des Krahns gelegen ist, der Druck auf 3,0 Kilogramm herabgesunken.

Wir sehen also, wenn wir die aus der Krahnzeichnung sich ergebenden Verhältnisse auf den Knochen übertragen, dass da, wohin Hueter beim Genu valgum die gesamte Wirkung der Belastung gelegt hat, an den Facetten der Femurcondylen und an der Knorpeloberfläche der Tibia, diese Druckwirkung thatsächlich **nahezu gleich Null** ist, und dass sie auch da, wohin sie die meisten anderen Autoren verlegten, am Epiphysenknorpel, noch eine so überaus geringfügige ist, dass sie gegenüber den in der Diaphysenmitte des Knochens sich geltend machenden mächtigen Wirkungen der Belastung kaum noch überhaupt in Betracht kommen kann."

Diese Druckwirkung an der Knorpeloberfläche der Tibia, die von Hueter zu Grunde gelegte Druckwirkung — anscheinend ist für Wolff die Knorpeloberfläche der Tibia keine Gelenkoberfläche — ist immer noch 30 kg plus dem eigenen Gewicht des Femur und nicht nahezu gleich Null, ideell oder reell, was Wolff lieber ist. Ich bin aber vollkommen damit einverstanden, wenn Wolff jetzt sagt, dass sein idealer Punkt frei sei von Zug- und Druckspannungen, nämlich den durch die Biegung hervorgerufenen. Und vielleicht lässt Wolff jetzt die Haut auch da gedrückt werden, wo sie wirklich gedrückt wird.

Dass Wolff sagt, ich hätte diese Dinge von seinem Freunde Hoffa „abgeschrieben", erfüllt mich mit einer wirklich aufrichtigen Genugthuung, es lässt tief blicken. Der Hergang ist folgender:

Für die richtige Auffassung des oben gegebenen Citates habe ich auf Hoffas Zeugnis in dessen orthopädischer Chirurgie zweite Auflage hingewiesen. Hoffa hat nachher — ob direkt, ob indirekt infolge meiner Ausstellungen lasse ich dahingestellt — den fraglichen Passus in der 3. Auflage abgeändert.

Im übrigen sehe ich nicht ein, weshalb ich in der Abfertigung meines „Heimatgenossens" Bade einen so weiten Raum einnehme, zumal ich ja schon „wiederholt" in „ausführlichster Weise" von Wolff widerlegt bin. Wolff gebührt die Autorschaft des Stoffes für die Humoreske und der Kampf gegen den „Strohhalm" fängt nachgerade an tragikomisch zu werden, abgesehen davon, dass das Bild durch weiteres Abdreschen nicht gewinnt. Herr Wolff, weshalb ereifern Sie sich so oft und so gründlich wegen eines „wirklichen Strohhalmes", eines „gänzlich wesenlosen Dinges"? Warum halten Sie sich nicht auch an die anderen „Strohhalme", da die Beseitigung derselben Ihnen so spielend leicht fällt? Ich werde gewiss nicht unterlassen, Ihnen weiterhin noch mehrere derartige „Strohhalme" zum Knicken zu geben.

Aus dem Laboratorium von Prof. Dr. Bouchard, Paris.

Über einige Vorrichtungen zur Durchleuchtung des Körpers und zur Grössenbestimmung der Organe.

Von

Dr. **Guilleminot**, Paris.

Bei der Durchleuchtung mittels der Röntgenstrahlen besteht neben der unvermeidlichen Vergrösserung des Bildes die Schwierigkeit, jederzeit die Richtung der den Körper treffenden Strahlen zu kennen. Die gewöhnlich gebräuchlichen Stative zur Befestigung der Röntgenröhre gestatteten wohl, derselben eine bestimmte Stellung zu geben, jedoch war diese dann eine unveränderliche während der Durchleuchtung. Um die Richtung der Strahlen ändern zu können, war es nötig, dass der Patient sich bewegte. Wir haben deshalb ein Stativ konstruiert, welches es gestattet, dass die Röhre während der Untersuchung nach Belieben sowohl in horizontaler wie in vertikaler Richtung in der senkrechten Ebene bewegt werden kann. Um bei dieser Beweglichkeit der Röhre eine Kontrolle für die Stellung derselben in jedem Augenblick zu erhalten, ist mit dem Stativ noch eine Vorrichtung verbunden, die genau angiebt, in welcher Richtung ein kleines Bündel Strahlen das zu untersuchende Organ trifft.

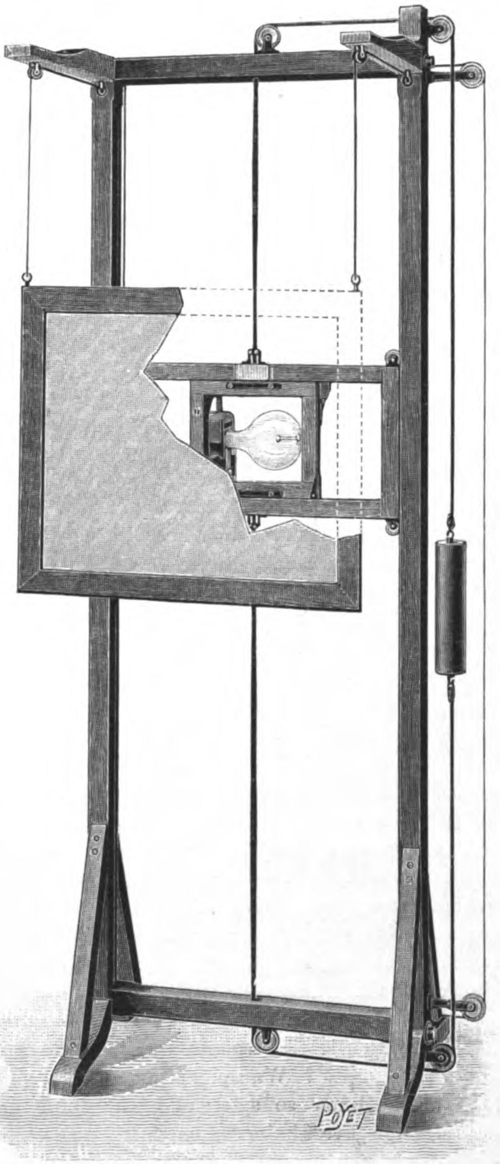


Fig. 1.

Es ist bei jeder Stellung der Röntgenröhre ein Strahl vorhanden, der senkrecht zur Ebene, welche das Bild entstehen lässt, aus der Röhre austritt, und als solcher bei der Bewegung der Röhre in der vertikalen Ebene sich stets senkrecht durch das zu durchleuchtende Feld bewegt. Diesen senkrechten Strahl kontrollierbar festzulegen und eine senkrechte Organprojektion darzustellen, war die Aufgabe einer Vorrichtung, die seit mehr als einem Jahre von der Firma Radiguet & Massiot hergestellt wird. Dieser Pantograph, der anfangs verschiedene Verbesserungen erfuhr, hat sich jetzt als sehr brauchbar und praktisch erwiesen.

Der für den Apparat bestimmte Träger besteht aus einem Rahmen, der einen Halter für die Befestigung der Röntgenbirne trägt. Dieser Halter gleitet in Schienen, die der Rahmen trägt, hin und her, und werden die Bewegungen durch zwei Schnüre dirigiert. Beschrieben habe ich diesen Apparat schon in dem Archiv d'Electricité médicale des Professor Bergonié im Mai-August 1899 und auf dem Kongress der A. F. A. S. in Boulogne 1899.

In Fig. 1 ist das Stativ dargestellt. Die Abbildung zeigt alle Einzelheiten, die zum Verständnis der Konstruktion nötig sind.

Bei der Durchleuchtung steht der Patient zwischen der Röhre und dem Durchleuchtungsschirm. Stellt er sich mit dem Rücken oder der Brust gegen den Schirm, so wird ihn der den Schirm senkrecht treffende Strahl ebenfalls senkrecht treffen. Wird die Röhre im Stativ aufwärts oder abwärts, nach rechts oder links bewegt, so bewegt sich auch der senkrechte Strahl, den wir als normalen Strahl bezeichnen, mit der Röhre auf dem Schirm. Um die Richtung dieses normalen Strahls festzulegen, ist vor der Röhre

ein Metallkreuz *ABCD* aufgestellt und bei *A* und *B* durch geeignete Stellvorrichtungen einzustellen und zu fixieren (Fig. 2). Das Kreuz muss immer so gestellt werden, dass der Mittelpunkt desselben in dem normalen senkrechten Strahl liegt und durch den Körper hindurch auf den Durchleuchtungsschirm projiciert wird.

Diese Regulierung, die Einstellung des Mittelpunktes des Kreuzes mit dem Verlauf des normalen Strahls lässt sich auf die Weise herstellen, dass mit dem Kreuz eine Hilfsvorrichtung verbunden ist, der Strahlenführer (Fig. 3). Derselbe besteht aus einer horizontalen und vertikalen Fläche in T.-Form, die mit den Linien des Kreuzes zusammenfallen und diese gleichsam zu Flächen ausgestalten. An seinem Ende befindet sich ein zweites kleineres Kreuz, und ist es nun eine leicht zu erfüllende Aufgabe, das die

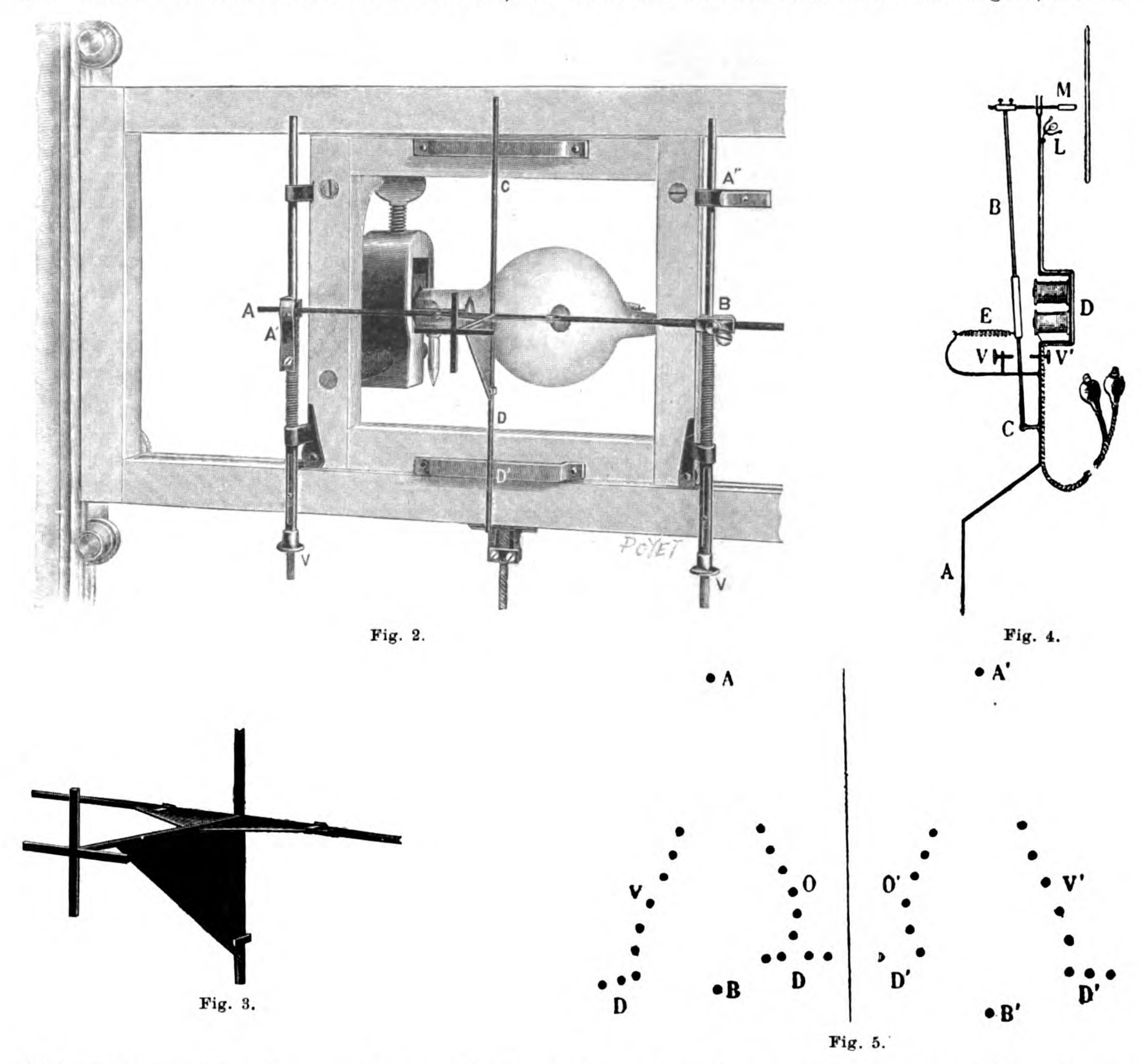


Fig. 2.

Fig. 4.

Fig. 3.

Fig. 5.

Hilfsvorrichtung tragende grosse Kreuz *ABCD* mittelst der Regulierungsschrauben $V\,V^1$ und der Druckschraube *B* so einzustellen, dass die beiden Mittelpunkte der Kreuze im Durchleuchtungsbilde einen Punkt bilden, und die horizontalen und vertikalen Flächen als Linien erscheinen. Ist dies der Fall, so ist der Strahl senkrecht auf den Durchleuchtungsschirm gerichtet. Bewegt man die Röhre im Stativ, so bewegt sich mit ihr die Einstellvorrichtung, und man sieht den Richtungspunkt im Durchleuchtungsbilde mit der Bewegung der Röhre wandern.

Um mittelst dieses Apparates einen Körper zu begrenzen, ist es nur nötig, die Röhre so zu bewegen, dass die gesuchte Grenzlinie den Richtungspunkt trifft. Durch fortgesetzte Bewegung der Röhre ist man in der Lage, den Richtungspunkt so zu führen, dass er der Grenzlinie z. B. des Herzens folgt. Die Möglichkeit, bei der Umzeichnung des Herzens den Richtungspunkt auf verschiedene Stellen der Grenzlinien des Herzens einzustellen, wird nun benutzt, die Grenzlinie zu fixieren, indem mit dem Stativ ein Schreibapparat, der Pantograph (Fig. 4), verbunden ist. Der metallische Halter *A* trägt einen Elektromagneten *D*, der einen Eisenanker *B* anzieht. Dieser Hebel *B* oscilliert zwischen den Schrauben V—V^1,

welche seinen Lauf regulieren, und wird durch eine Feder *E* gegen den Kontakt *V* gehalten. An seinem Ende trägt er einen mit Anilin getränkten Tampon *M*. Wird durch Druck auf einen Knopf, den der Untersucher in die Hand nimmt, ein Strom in den Apparat geschickt, so zieht der Magnet den Anker *B* an und presst den Schreibstift auf die Papiertafel, auf der die graphische Darstellung ausgeführt wird.

Da sich der Schreibapparat mit der Röhre bewegt, so kann bei jeder Einstellung des Richtungspunktes mittelst jener Schreibvorrichtung ein Zeichen auf die Tafel aufgetragen werden. Neben dem schreibenden Stift ist eine kleine Glühlampe *L* angebracht, die es ermöglichen soll, beim Fixieren der Punkte die Aufnahmetafel zu beleuchten. Die Lampe wird nach Belieben in Betrieb gesetzt durch einen Kontaktknopf, welcher sich neben dem den Schreibhebel in Funktion setzenden in der Hand des Untersuchers befindet.

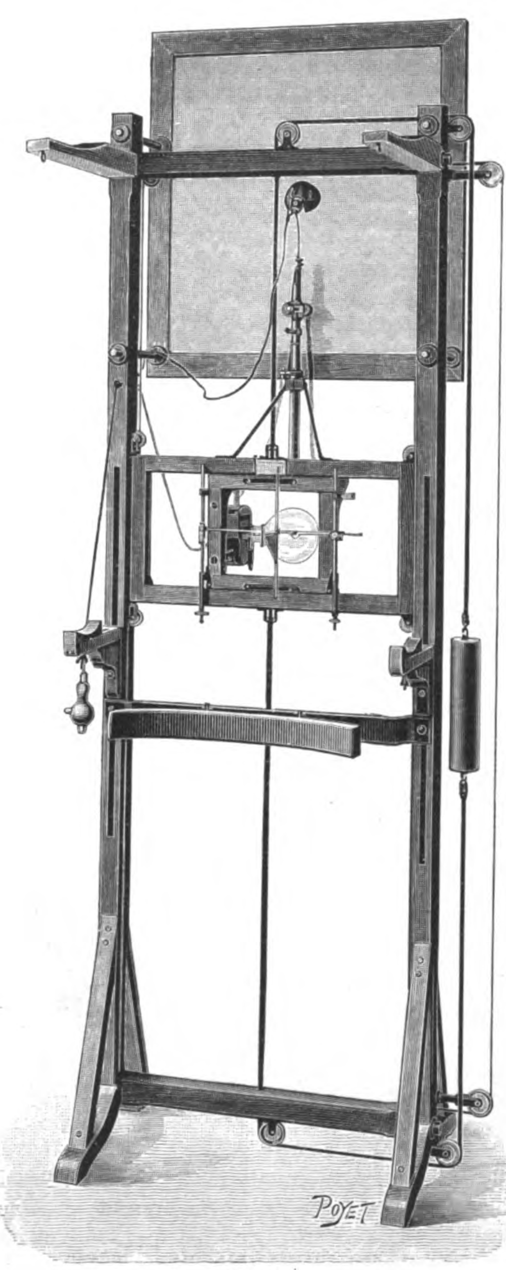


Fig. 6.

Die Aufnahme eines Herzbildes bei der Durchleuchtung geschieht nun in der Weise, dass man nach Einstellung der Röntgenbirne und Prüfung deren Funktion die Richtungslinie durch Einstellen der beiden Richtungskreuze bestimmt. Es ist dies mittelst der beschriebenen Vorrichtung eine einfache Aufgabe. Man kontrolliert den Bewegungsmechanismus und sieht bei der Bewegung der Röhre auf dem Durchleuchtungsschirm den Richtungspunkt der Bewegung entsprechend wandern. Jetzt wird der Kranke genau in frontaler Position so vor die Röhre und die die Strahlenrichtung markierende Vorrichtung gestellt, dass er hinter dem Durchleuchtungsschirm steht. Auf diesem beobachtet man das Schattenbild des Herzens und erkennt nun, dass durch die Bewegung der Röntgenbirne, welche jetzt die sämtlichen zur Untersuchung verwerteten Teile, wie Durchleuchtungsschirm, Schreibapparat, Beleuchtungslampe mitbewegt, auch das Schattenbild auf dem Schirm sich verschiebt. Sobald eine Stellung erreicht ist, bei welcher die Grenze des Schattens mit dem Richtungspunkt zusammenfällt und so der senkrechte Strahl die Grenzlinie des Herzens berührt, wird durch Drücken auf den Knopf dieser betreffende Punkt auf der Tafel markiert. Es werden alsdann weitere Grenzpunkte durch die Bewegung der Röhre eingestellt. Man erhält dadurch ein Bild des Herzens entsprechend der Fig. 5. Um ein derartiges Bild direkt auf den Körper übertragen zu können, wird ein kleiner metallischer Knopf an einem Punkt oberhalb des Sternums fixiert mittelst Heftpflasters, und auch dieser im Beleuchtungsbilde erscheinende Punkt wird unter Benutzung des Schreibapparates fixiert (Punkt A).

Zur Kontrolle des durch die Punkte aufgenommenen Herzbildes wird noch eine zweite Aufnahme vorgenommen, wobei der Patient sich umdreht und mit dem Rücken gegen den Durchleuchtungsschirm steht. Es wird dann in gleicher Weise der Herzschatten fixiert, wodurch man ein zweites Bild erhält, das genau die gleichen Dimensionen ergeben muss, wenn die einzelnen den Herzschatten begrenzenden Punkte durch Linien verbunden werden.

Die Konstruktion des Apparates ist im Laufe der letzten Monate infolge des praktischen Gebrauchs wesentlich verbessert worden. Der Mechanismus, welcher die verschiedenen Bewegungen auszuführen gestattet, ist jetzt ein zuverlässiger. Fig. 6 zeigt uns den Apparat im ganzen.

Ich möchte nicht unterlassen anzuführen, dass einen ähnlichen Apparat, der auf denselben Prinzipien beruht, schon Professor Moritz, München, angegeben hat in der Mitte des vorigen Jahres zu einer Zeit, wo in Frankreich Béclère und ich, jeder für sich, mit derselben Frage sich beschäftigten (Archiv d'Electricité de Bordeaux 15. Juli 1900, 15. November).

Über den Wert der Röntgenuntersuchung bei der Lungentuberkulose.

Von

Dr. **Peter Bade**, Hannover.

In Nr. 49 der Münchener medizinischen Wochenschrift vom 3. Dezember 1901, veröffentlicht H. Hildebrand eine Arbeit „Über den diagnostischen Wert der Röntgenstrahlen in der inneren Medizin".

Da die Arbeit hervorgegangen ist aus dem neuen allgemeinen Krankenhaus Hamburg-Eppendorf, das seit dem Frühjahr 1897 ein eigenes röntgographisches Institut für die innere Abteilung eingerichtet hat, also aus einem Institut, dessen Krankenmaterial an sich ein hervorragendes genannt werden muss, dessen materielle Hilfsmittel andererseits auch so opulente sind, wie sie kaum einem anderen staatlichen, städtischen oder privaten Institut geboten werden, so muss a priori einer Publikation von solcher Stelle ein hervorragendes Interesse aller mehr oder weniger beteiligten Kreise entgegengebracht werden; ist die Arbeit nun gar mit grosser Sachlichkeit und vorzüglicher Kritik abgefasst, so werden die darin ausgesprochenen Ansichten gern allgemeinen Anklang und Billigung finden. Dies darf aber bezüglich der Hildebrandschen Ansicht vom Wert der Röntgenuntersuchung bei der Lungentuberkulose nicht eintreten, da H. sein Urteil entschieden zu krass und einseitig äussert und ein an sich hervorragendes Untersuchungsmittel durch seine Auslassungen entschieden in Misskredit bringt. Ich komme darum einer Aufforderung der Redaktion der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen gern nach, indem ich kurz diese Befunde bei der Lungentuberkulose einer Besprechung unterziehe, in der Absicht, die Hildebrandschen Beobachtungen zu bestätigen, zu ergänzen und zu berichtigen.

Da mir durch das Interesse des Herrn Landesrat Dr. Liebrecht und des Herrn Medizinalrat Dr. Schmalfuss ein grosser Teil der tuberkulösen Patienten, welche von der Landesversicherungsanstalt Hannover in klimatische Kurorte geschickt werden, zur röntgographischen Untersuchung vor und nach der Kur zugehen, da ich auf die Weise im Jahre immerhin auf ca. 300 einschlägige Fälle rechnen kann, so glaube ich mit einem gewissen Rechte der redaktionellen Aufforderung Folge leisten zu können.

Ich kann der Äusserung von Hildebrand, dass man bei der Deutung von Röntgenbildern mancherlei Täuschungen ausgesetzt ist und man deshalb mit Schlussfolgerungen bei einzelnen Bildern recht vorsichtig sein muss, nur zustimmen. Gerade der Röntgograph, der viele Schirmbilder gesehen, der viele Platten selbst entwickelt und gedeutet hat, wird sich einer grösseren Vorsicht in seinem Urteil bedienen, wie ein anderer mit geringerer praktischer und technischer Erfahrung. Mir ist es nicht einmal, sondern wiederholt vorgekommen, dass Kollegen, denen ich eine Platte demonstrierte, noch „mehr sehen" wollten als ich. Diese Kritik, diese Vorsicht, die der Röntgograph im allgemeinen besitzen muss, muss er noch in erhöhtem Masse bei der Deutung von Lungenbildern entwickeln.

Ich will hier nicht auf die Technik der Lungenaufnahmen eingehen, da sie ein eigenes Kapitel erfordern müsste. Ich will nur einige allgemeine Gesichtspunkte anführen, nach denen man die Lungenaufnahmen überhaupt beurteilen muss.

1) Man darf Lungenröntgogramme von zwei verschiedenen Personen nicht direkt vergleichen, sondern nur Befunde von gleichwertigen Objekten, z. B. ein schlanker junger Mann mit phthisischem Habitus, schlaffer Muskulatur, geringem Fettpolster, kleinem Thoraxdurchmesser, giebt bei vollkommen gleichem Lungenstatus ein anderes röntgographisches Bild als eine schwammige Dame mit breiter hoher Brust und grossen Mammae.

Ein jugendlicher Thorax giebt bei sonst gleichen Verhältnissen wieder ein anderes Bild als der Thorax eines alten Mannes.

2) Sind zwei Bilder zu vergleichen und ist die erste Vorbedingung, Gleichwertigkeit des Objektes erfüllt, so muss man zweitens die Gleichartigkeit des Bildes berücksichtigen, d. h. beide Bilder müssen unter genau denselben Bedingungen aufgenommen sein. So einfach und natürlich das klingt, so wird doch immer dagegen gesündigt. Ventrodorsale Aufnahmen dürfen nicht mit dorsoventralen verglichen werden. Der Röhrenstand muss stets der gleiche sein, dies ist besonders von grosser Wichtigkeit, weil die Tiefe des Thorax eine grosse ist und je nach dem Standorte der Röhre verschiedenartige Projektionen entstehen.

3) Sind zwei Bilder zu vergleichen, so muss man genau wissen, mit welcher Röhrenqualität sie gemacht und wie lange exponiert wurde.

Da es bei Lungenaufnahmen auf die Bedeutung von Schattendifferenzen diffizilster Art ankommt, ist dieser letzte Umstand besonders wichtig.

Diese allgemeinen Punkte sind bei der Beurteilung zweier Lungenröntgogramme zu berücksichtigen.

Thut man dies, so hat auch die Röntgenuntersuchung der Lungentuberkulose einen hohen wissenschaftlichen Wert, und im Verein mit den übrigen physikalischen Untersuchungsmethoden

auch einen hohen praktischen Wert. Ich glaube, die Ansicht Hildebrands, man solle sich in zweifelhaften Fällen von Lungenphthise die Röntgenuntersuchung ruhig ersparen, ist eine zu krasse, und da sie hemmend auf die wissenschaftliche Beobachtung der Lungenphthise wirken kann, so muss ihr unbedingt widersprochen werden.

Und wenn nun gar Hildebrand meint, dass man sich auch bei vorgeschrittenen Fällen, bei denen es sich um den Nachweis von Cavernen handelt, die röntgographische Untersuchung sparen könne, so ist das in noch viel höherem Grade eine Misskreditierung der genialen Röntgenentdeckung.

Ja, nützen kann man dem Kranken natürlich wenig oder gar nicht damit, wenn man herausbekommt, ob eine cavernös-verdächtige Stelle sich als Caverne wirklich dokumentiert, wenn man herausbekommt, wo die Caverne sitzt, wenn man auf dem Bilde sieht, wieviel Cavernen vorhanden sind; aber darauf kommt es zunächst doch auch gar nicht an, sondern die „Erkenntnis", die wir über den Zustand einer Lungentuberkulose bekommen, das richtige Bild, das wir uns von unserm erkrankten Patienten machen, ist das massgebende und beweist uns den Fortschritt, den Röntgen uns gebracht hat. Wenn Hildebrand auf diesen Fortschritt verzichten will, wenn ihm Perkussion und Auskultation genügen, um sich vor seinem geistigen Auge ein Bild des Thoraxinnern erstehen zu lassen, gut, so ist das seine Sache. Ich glaube aber nicht, dass heutzutage der Chef eines medizinisch-klinischen Universitätsinstitutes sich damit begnügen darf, seinen Studenten einen Lungentuberkulosefall nur perkutorisch und auskultatorisch zu demonstrieren. Er würde meines Erachtens ein wichtiges demonstratives Lehrmittel unberücksichtigt lassen, wenn er den Fall auch nicht zugleich an der Hand eines Röntgogramms erklärte. Gerade das, was die Röntgenuntersuchung für die Lungentuberkulose so wichtig und lehrreich macht, ist der Vergleich mit den auskultatorischen und perkutorischen Befunden. Ist uns eine neue physikalische Untersuchungsmethode geschenkt worden, so sollen wir sie ausnützen, immer und immer wieder, nicht allein, nein, das wäre einseitig und unwissenschaftlich, wohl aber in Kombination mit allen anderen bewährten Untersuchungsmethoden. Dass Hildebrand sich aber die Röntgenuntersuchung der Lungentuberkulose bei zweifelhaften Fällen ersparen will, ist, vorausgesetzt, er kann sie haben und anstellen, gerade so unwissenschaftlich, als wenn man bei der Untersuchung einer mutmasslichen Tuberkulose zwar die Röntgenuntersuchung anstellt, aber die Perkussion oder die Auskultation ausser acht lässt oder aber das Sputum nicht untersucht. Die Röntgenuntersuchung allein kann selbstverständlich immer nur ein Teil der Gesamtuntersuchung sein, und zwar in allen grösseren Anstalten ein integrierender Teil. Das Bild, das sie uns bringt, kombiniert mit den Befunden der übrigen Untersuchungsmethoden, bringt uns der Erkenntnis am nächsten. Es ist ähnlich wie mit einem mikroskopischen Präparat, von dem man keine näheren Anhaltspunkte hat, woher es stammt, wie die klinische Vorgeschichte des betreffenden Falles, dem das Präparat zukommt, war. Aus einem einzigen mikroskopischen Bild allein kann man auch nicht die richtige Diagnose stellen, wohl aber kombiniert mit anderen Angaben kann der Pathologe die sichere Diagnose stellen. Kein wissenschaftlicher Mensch aber verzichtet heutzutage auf die mikroskopische Untersuchung, wenn er sie haben kann; so sollte auch die Röntgenuntersuchung nicht gespart werden, wenn man sie haben kann. Allein schon aus dem Grunde, um den jüngeren studierenden Ärzten ein vorzügliches demonstratives Lehrmaterial zu schaffen! Dass das aber möglich ist, haben doch wohl die Publikationen und Röntgenbilder von Rieder, von Levy-Dorn, von Holzknecht, Kraft und von mir auf der Hamburger Naturforscherversammlung ergeben.

Ich gebe Hildebrand recht, wenn er behauptet, dass die Röntgographen häufig Cavernen diagnostizieren, die gar keine sind, die oft so gut gesundes Lungengewebe sein können. Ja, hier kommen Täuschungen genug vor, aber das ist doch kein Grund, die Röntgenuntersuchung überhaupt fallen zu lassen. Derjenige Röntgograph, welcher sich über die physikalische Grundlage seiner Methode klar ist, wird auch „niemals eine Caverne röntgographieren", ebensowenig wie der Internist eine „Pneumonie" perkutiert.

Der Röntgograph findet Schattendifferenzen, der Internist perkutiert eine Dämpfung. Der Internist schliesst aus anderen begleitenden Symptomen, dass es sich in diesem konkreten Falle bei der perkutierten Dämpfung um eine Pneumonie handelt, der Röntgograph, dass es sich nach Form, Lage und Umgebung der bestimmten Schattendifferenz um eine Caverne handelt. Der Internist kann bisweilen eine Fehldiagnose stellen, der Röntgograph auch. Je grösser die Erfahrung beider, um so seltener die Fehldiagnose.

Sicher die Anzahl von Cavernen zu bestimmen, ist sehr schwer, erfordert Aufnahmen von verschiedenen Seiten und glückt auch dann nicht immer, weil es zu sehr auf die Grösse der einzelnen Caverne ankommt und auf ihre Umgebung. Eine lufthaltige, nicht mit Sekret gefüllte Caverne, umgeben von infiltriertem luftleerem Gewebe, die der Thoraxwand nicht allzufern liegt, giebt stets derartige Schattendifferenzen von so charakteristischer Form, dass sie unbedingt auch beim Fehlen von anderen Symptomen als Caverne angesprochen werden kann. Dagegen muss man gestehen, dass Cavernen, welche die Autopsie aufdeckte und die sehr central sassen, nicht immer gefunden werden. Man sieht wohl Schattendifferenzen im dunkleren infiltrierten Lungenschatten, etwas auffällige helle Stellen, denen aber

die charakteristische Form fehlt, und die man deshalb nicht mit Sicherheit als Cavernen ansprechen kann. Dass diese centralen Cavernen nicht so deutlich werden, liegt wohl zum grossen Teil daran, dass sie zu weit von der Platte entfernt sind, und da immer die der Platte zunächst gelegenen Teile am schärfsten getroffen werden, mischt sich der Schatten des infiltrierten Lungengewebes, welches der Platte zunächst liegt, zu sehr mit dem konträren Schatten der weitabliegenden centralen Caverne. Das sind einige Anhaltspunkte für die röntgographische Diagnostik der Cavernen. Es giebt noch andere, aber es ist nicht der Zweck dieser Arbeit, auf alle röntgographischen Cavernen-Symptome einzugehen. Sie sind jedenfalls in der grossen Mehrzahl der Fälle durch die Röntgenuntersuchung nachzuweisen.

Hildebrand gesteht auch der Röntgenuntersuchung zu, dass man in vielen Fällen durch sie darüber belehrt wird, dass die Krankheit schon viel weiter fortgeschritten ist, als man von vornherein vermutet hatte. In diesem Punkte muss ich ihm ebenfalls recht geben. Ich habe bisweilen Menschen zur X-Untersuchung kommen, deren Perkussions- und Auskultationsbefund auf gar nicht so grosse Veränderungen schliessen liess. Ich bemerke, dass diese Befunde ausser von mir, vorher noch von Herrn Medizinalrat Schmalfuss erhoben und fixiert wurden. Das Röntgenbild ergab in diesen Fällen oft über die ganze eine Lunge verbreitete fleckige, marmorierte Schattendifferenzen, die immer auf eine grosse Menge kleiner, vielverbreiteter, zum Teil miteinander konfluierender Herde schliessen liess. Nun, dieser röntgographische Befund, der uns einen genaueren Einblick in das augenblickliche Stadium der Lungentuberkulose gestattet, als die übrigen Untersuchungsmethoden es thun, hat neben seinem hohen wissenschaftlichen Wert doch auch einen praktischen Wert. Wenn es nämlich darauf ankommt, für die klimatische Anstaltsbehandlung der Tuberkulose eine geeignete Auswahl von Fällen zu treffen, so giebt uns die Röntgenuntersuchung das sichere Mittel an die Hand, einen vorher zweifelhaften Fall, den man gern aus humanen Gründen noch in die Anstalt schicken würde, davon auszuschliessen. Gerade aber die sorgfältige Auslese von verdächtigen Lungentuberkulosefällen ist für den Erfolg einer Anstaltsbehandlung von grosser Wichtigkeit. Die Franzosen, die uns bekanntlich in der Ausnutzung technischer Hilfsmittel für die Praxis meist voran sind, haben bei der Aushebung der Rekruten die Röntgenuntersuchung schon zu Hilfe genommen. Meiner Ansicht nach mit einem grossen Recht. Denn es lassen sich thatsächlich die ganzen Thoraxverhältnisse so schnell unserm Gesichtssinn vorführen, wie es keine andere Untersuchungsmethode vermag. Die praktischen Schlüsse nun, die man aus diesem Bilde zieht oder ziehen kann, hängen von der Übung und Kritikfähigkeit des einzelnen ab. So ist es aber doch auch bei den anderen Methoden. Setzen wir einmal den Fall, es gäbe keine Perkussion und Auskultation, sie seien nie erfunden, es bestünde vielmehr seit Jahren die Röntgenuntersuchung allein. Dann würde man auch allein aus der Röntgenuntersuchung seine Tuberkulose diagnostizieren, wie man vor der bakteriologischen Periode sie ohne bakteriologische Untersuchung diagnostizierte. Denken Sie weiter. Plötzlich käme ein Forscher und demonstrierte Ihnen, dass man durch Beklopfen und Behorchen der Thoraxwand auf die Vorgänge in seinem Innern Schlüsse ziehen könne. Ich glaube, dann würde jeder sagen, das ist mir viel zu umständlich. Ich sehe ja mit meinem Auge das, was Sie nur hören. Ich traue aber meinem Auge mehr als meinem Ohr. Dann würde eo ipso Perkussion und Auskultation als die rohere Untersuchungsmethode angesehen werden.

Wir müssen uns, nachdem wir gesehen haben, dass die Röntgenuntersuchung die vorgeschrittenen Fälle von Tuberkulose und die schon physikalisch einwandsfreien Fälle ebensogut und besser nachweist, als die anderen Methoden, fragen, ob sie auch im stande ist, ebensofrüh oder noch früher die beginnende Tuberkulose zu diagnostizieren, als die anderen Methoden es thun.

Hildebrand sagt: „Ich glaube, dass man nicht berechtigt ist, auf das Röntgenbild allein, beim Fehlen eines sonstigen physikalischen Befundes, die Frühdiagnose Phthise zu stellen und daraufhin eingreifende Massregeln anzuordnen, ich bin vielmehr der Ansicht, dass das Röntgenbild bei Spitzenaffektionen nicht mehr leistet, als die übrigen Untersuchungsmethoden."

Diese Äusserung bedarf ebenfalls einer gewissen Ergänzung. Sie geht nämlich davon aus, dass die beginnende Phthise mit einer Spitzenaffektion einsetzt; gelingt es nun, diese Spitzenaffektion röntgographisch eher zur Erscheinung zu bringen, als durch die anderen physikalischen Methoden, so wäre die Überlegenheit erwiesen, gelingt es nicht, so wäre uns mit der X-Untersuchung auch nicht geholfen. Nur für den Fall, dass die Spitzenaffektion immer die Phthise einleitet, wäre dieser Schluss gerechtfertigt. Aber einmal ist das nicht immer der Fall und zweitens giebt es auch sicher Spitzenaffektionen, die keine Tuberkulose einleiten, die im Gegenteil der Ausdruck für abgelaufene und geheilte Tuberkulose sind.

Endlich wird die sichere Diagnose Tuberkulose oder Phthise doch immer erst durch den weiteren Verlauf der Krankheit bestätigt.

Haben wir eine einheitliche Spitzenaffektion mit sonstigen Symptomen beginnender Phthise, sind aber keine Tuberkelbazillen im Auswurf, und geht das Allgemeinbefinden nicht zurück, sondern bessert sich der Patient, so ist es immerhin fraglich, ob es sich überhaupt um eine Tuberkulose gehandelt hat. Im Namen der Krankheit liegt einmal der deletäre Verlauf und zweitens der Bazillenbefund; die-

jenigen Autoren nun, die in der Behandlung der Tuberkulose Optimisten sind und gerne und viele Heilungen erreichen, werden die Diagnose möglichst frühzeitig aus möglichst wenigen Symptomen stellen wollen. Ob die Fälle, die dann als Tuberkulose bezeichnet werden, nun wirklich welche sind, d. h. hervorgerufen sind durch die deletäre Arbeit der Tuberkelbazillen, ist eine Frage, die nur bakteriologisch zu beantworten ist. Steht man auf diesem Standpunkt, so ist röntgographisch natürlich keine Frühdiagnose zu stellen.

Steht man aber auf dem Standpunkt, dass jede **einseitige** Spitzenaffektion bei einem heretitär belasteten Menschen mit habit. phthisicus auch ohne Bacillen-Befund schon als Phthise angesprochen werden muss, so kann man diese Affektion auch röntgographisch nachweisen. Der Schatten, den diese Affektion wirft, ist immer sichtbar und unterscheidet sich in allererster Linie von den diffusen Schatten, die Hildebrandt bei gesunden Lungenspitzen findet, einmal durch seine „Einseitigkeit“ und zweitens durch seine Circumskriptheit. Bei der perkutorisch und auskultatorischen Diagnose beginnender Spitzenaffektionen spielt die Subjektivität des Untersuchers immer eine grosse Rolle. Der eine hört feiner, der andere fühlt feiner. Es kommt bisweilen vor, dass der eine eine ganz minimale Abschwächung des Schalles rechts zu hören glaubt, wo der andere sie links vermutet. So ist meines Erachtens die Diagnose Spitzenaffektion sehr dem „Gefühl“, dem ärztlichen Instinkt des einzelnen anheimgegeben. Eine beginnende Spitzenaffektion kann man immer nur weniger skeptischen Personen perkutorisch und auskultatorisch demonstrieren, wohl aber kann man sie jedem auf dem Röntgenbilde zeigen.

Nun giebt es aber auch sicherlich Fälle, in denen man auf der Röntgenplatte einheitliche circumskripte Schattendifferenzen in der Spitze sieht, die absolut perkutorisch und auskultatorisch nicht nachgewiesen werden können. In diesen Fällen ist die Röntgenuntersuchung wieder den anderen physikalischen Methoden überlegen. Es fragt sich nun, ob diese einseitigen circumskripten Schatten schon die Frühdiagnose „Phthise“ erlauben. Meines Erachtens dann, wenn noch andere allgemeine Symptome hinzukommen.

Meiner Ansicht aber dann nicht, wenn absolut andere derartige Symptome fehlen. In diesen Fällen handelt es sich wohl um alte geschrumpfte, mit Narbenbildung einhergehende, ausgeheilte Herde, die eine grössere Absorbtionsfähigkeit für Röntgenstrahlen besassen als die Umgebung.

Nun sind auch von einigen Seiten, namentlich von den Franzosen Fälle mitgeteilt worden, bei denen die klinische Diagnose Spitzenkatarrh gestellt, jedoch keine radioskopischen Befunde erhoben werden konnten.

Ich habe nur ein einziges Mal kein positives Resultat gehabt: des allgemeinen Interesses halber will ich den Fall mitteilen: Es handelte sich um einen polnischen Arbeiter, der bei einem hiesigen Kurpfuscher, welcher „jede äussere und innere Tuberkulose auch bei höchstem Fieber“, in den Zeitungen zu heilen versprach, in Behandlung gewesen war. Dieser, nebenbei bemerkt irgendwo approbiert, hatte die Diagnose auf „Tuberkel in der rechten Spitze und im Gehirn gestellt. Da die Behandlung sich bei dem Arbeiter zu lange hinausschob, schickte mir die Landesversicherungsanstalt ihn zu zwecks Voruntersuchung für die Heilstättenbehandlung. Ich konnte keine Schattendifferenz der Spitzen nachweisen. Nun, es kommen aber sicher Fälle vor, in denen das Radiogramm versagt. Worauf dann der radiologische Misserfolg beruht, ist nicht leicht einzusehen, da nur in sehr seltenen Fällen die Autopsie das Urteil sprechen kann, ob in diesen Fällen überhaupt etwas in den Spitzen vorhanden war, oder ob die klinische Untersuchung sich nicht getäuscht hat. In diesen, namentlich von Kelsch und Boinon beschriebenen Fällen handelt es sich vielleicht, ihre absolut sichere klinische Diagnose vorausgesetzt, um alte in Ausheilung begriffene gerade exacerbierende Herde.

Gegenüber diesen Fällen, in denen das Röntgogramm nicht in Einklang gebracht werden kann mit dem klinisch erhobenen Befunde, giebt es aber Fälle, in denen uns das Röntgogramm weitere ganz sichere wesentliche Aufschlüsse über die anatomischen Verhältnisse der Phtisis incipiens gebracht hat.

1) Bei klinisch diagnostiziertem Spitzenkatarrh beider Seiten mit physikalisch ganz gleichem Befunde zeigt die eine Spitze radiologisch nur ganz geringe Schattendifferenz, während die andere Seite strangformig ausstrahlende fleckig marmorierte Schattendifferenzen darbietet.

2) Bei klinisch diagnostiziertem ein- oder doppelseitigem Spitzenkatarrh findet man klinisch nicht nachgewiesene starkgeschwellte einzelne oder in grösseren Paketen angeordnete Lymphdrüsen im Lungenhilus, von denen ausgehend ich in einem Fall zweifellos die Ausbreitung einer fleckigen Schattendifferenz, also den Ausdruck einer Infiltration nachweisen konnte.

Die Drüsenpakete am Lungenfilus bei phthisis incipiens sind einwandsfrei auch von Holzknecht und Kelsch-Boinon nachgewiesen worden. Arbeiten, die allerdings von Hildebrand nicht erwähnt werden.

Diese Thatsache beweist, dass der tuberkulöse Prozess nicht immer von den Spitzen aus seine Verbreitung zu nehmen braucht.

3) Bei klinisch diagnostiziertem einseitigem oder einseitig stärker beteiligter Spitzeninfiltration bemerkt man röntgographisch ein Atmungsphänomen, was klinisch nicht nachzuweisen ist, es bleibt

nämlich bei der Exspiration das Zwerchfell in normaler Höhe stehen, während es bei der inspiratorischen Senkung auf der kranken Seite gegenüber der gesunden Seite zurückbleibt. Diese zuerst von Williams (De Boston, the American Journal of the medical Sciences 1897) an 100 Tuberkulosen konstatierte Beobachtung ist von anderen Autoren, so namentlich von Holzknecht, Kelsch, Boinon (Bulletin de l'Academie med. Dec. 1897) bestätigt worden. Ich habe in deu von mir untersuchten Fällen 34 Mal das Phänomen gesehen.

Abgesehen von der letzten These, die man nur auf dem Leuchtschirm demonstrieren kann, sind als Beweis für die anderen beiden einwandsfreie Bilder erbracht worden von den schon genannten Autoren, deren Abhandlungen Hildebrand allerdings nicht citiert. Ich selbst habe auf der Hamburger Naturforscherversammlung in diesem Jahre (1901) eine Serie von zwölf Lungentuberkulosebildern demonstriert — eine Auswahl von ca. 300 Untersuchungen — die den Beweis lieferten für die auch von anderer Seite erbrachten Thatsachen. Eine eingehende Bearbeitung dieser Fragen muss ich bis zu einem Zeitpunkt aufsparen, wo sich die weitere Geschichte der von der Hannoverschen Landesversicherungsanstalt mir zur Untersuchung zugeschickten Personen genauer übersehen lässt. Ich glaube aber jetzt schon folgendes sagen zu dürfen in Bezug auf die Röntgenuntersuchung von Lungentuberkulosen:

1) Da der Begriff der Tuberkulose ein bakteriologischer ist, kann die sichere Frühdiagnose Tuberkulose nicht röntgographisch gestellt werden.

2) Weil die Röntgenuntersuchung eine physikalische Untersuchungsmethode ist, verdient sie bei der Untersuchung von Lungentuberkulosen dieselbe Berücksichtigung wie die anderen Methoden.

3) Allein die Röntgenuntersuchung anzuwenden, würde gerade so unwissenschaftlich sein, als wollte man nur eine der anderen Methoden allein anwenden.

4) Weil die Röntgenuntersuchung sich an den Gesichtssinn wendet und gestattet, ein dauerndes Bild von dem jeweiligen Zustand zu projizieren und zu fixieren, ist sie den Methoden der Perkussion und Auskultation überlegen, die sich an den Gehörssinn wenden, der einen Eindruck nur für einen bestimmten Moment auffasst.

5) Die Röntgenuntersuchung der Lungentuberkulose hat uns schon gewisse Fortschritte gebracht, die sich nicht bloss auf vorgeschrittene Fälle beziehen, sondern auch auf die Anfangsstadien.

6) Ohne die Röntgenuntersuchung wäre die bei Phthisis incipiens eigentümliche Zwerchfellaktion nicht gefunden.

7) Ohne die Röntgenuntersuchung wäre es nicht möglich, frühzeitige Lymphdrüsenschwellungen am Lungenfilus nachzuweisen und so schon frühzeitig zu einer allgemeinen roborierenden Kur aufzufordern.

Demnach soll die Röntgenuntersuchung bei der Lungentuberkulose namentlich in zweifelhaften Fällen, wenn die Umstände es erlauben, immer angestellt werden. In wissenschaftlich geleiteten Instituten sollte jedoch die Röntgenuntersuchung der Lungentuberkulose auf keinen Fall erspart werden, da sie ein vorzügliches Lehr- und Demonstrationsmaterial uns liefert.

Eine neue Umschaltevorrichtung für stereoskopische Röntgendurchleuchtung.

Von

Reiniger, Gebbert & Schall in Erlangen.

Um der immer mehr sich aufdrängenden Notwendigkeit gerecht zu werden, Röntgenphotographien oder Schirmbilder auch in ihren Tiefendimensionen zu sehen, sind, wie bekannt, von verschiedenen Seiten Vorschläge gemacht worden, die zum Teil sehr gute Resultate gezeitigt haben.

Im folgenden soll nun ein äusserst präcis arbeitendes und dabei sehr einfaches Apparatensystem für stereoskopische Schirmbeobachtungen beschrieben werden, welches von der Firma Reiniger, Gebbert & Schall, Erlangen, gebaut wird. — Bevor jedoch zur Beschreibung des Systems geschritten wird, wird es des besseren Verständnisses halber angebracht sein, noch einige allgemeine Betrachtungen theoretischer Natur anzustellen.

Nach der Theorie des stereoskopischen Sehens ist es notwendig, dass die beiden Bilder, welche auf der Netzhaut unseres Auges vom betrachteten Objekt entstehen, unter sich verschieden sind, d. h. zwei Centralprojektionen von zwei verschiedenen Fluchtpunkten darstellen, welche Bedingung dadurch erfüllt wird, dass zwei Röntgenröhren durch eine besondere Umschaltevorrichtung abwechselnd zum Aufleuchten gebracht werden. Es ist einleuchtend, dass man dann die erforderlichen zwei differierenden Centralprojektionen ein und desselben Gegenstandes abwechselnd auf dem Fluorescenzschirm erhält.

An Stelle zweier Röhren, welche trotz gleicher Type fast nie gleiches Vakuum besitzen, oder wenn ein solches durch Regeneration erreicht wird, schon nach kurzer Betriebszeit wieder verschieden

sind, was natürlich einen höchst ungünstigen Einfluss auf das entstehende stereoskopisehe Bild hat, verwendet die Firma **Reiniger, Gebbert & Schall** eine Doppelröhre, d. h. eine Röhre mit zwei Antikathoden.

Das stereoskopische Sehen selbst verlangt, abgesehen davon, dass der Beobachter natürlich in vollem Besitz der beiderseitigen Sehkraft sein muss, einige Übung, es wird also nicht jeder ohne weiteres ein vollständig körperliches Bild sehen können, sondern meist zunächst von jeder Centralprojektion irgend eines stereoskopischen Bildes ein doppeltes Spiegelbild. Mit etwas Mühe und Willenskraft wird es dem Beobachter jedoch nicht schwer fallen, zwei dieser Reflexbilder im Mittelpunkte zu vereinigen, wodurch er dann sogleich das schönste stereoskopische Bild scheinbar in der Luft schwebend sehen wird, während rechts und links dahinter noch zwei Reflexbilder erscheinen, welche das geübte Auge jedoch völlig ignoriert.

Fig. 1.

Anders verhält es sich nun, wenn die Centralprojektionen wie im vorliegenden Falle abwechselnd auf dem Fluorescenzschirm erscheinen, denn dann wird auch das geübteste Auge kein stereoskopisches Bild mehr sehen können und man muss sich eines Stroboskopes bedienen. Dieser Apparat (siehe Fig. 1) besitzt zwei, in Augenweite voneinander entfernte Sehlöcher, vor denen eine Scheibe mit zwei um 180° versetzten Ausschnitten rotiert. Die Einrichtung ist jetzt so getroffen, dass, wenn die linke Röhre aufleuchtet, das Gesichtsfeld des rechten Auges und umgekehrt, wenn die rechte Röhre leuchtet, das Gesichtsfeld des linken Auges frei ist.

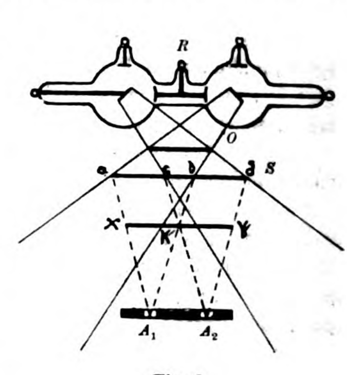


Fig. 2.

Der hierdurch entstehende stereoskopische Effekt, sowie der beachtenswerte Umstand, dass das stereoskopiche Bild kleiner als die Centralprojektionen selbst erscheint, wird durch folgende Betrachtung zur Genüge klar werden.

Es bezeichnen:

R die doppelte Röntgenröhre,

O das zu durchleuchtende Objekt,

S den Barium-Platin-Cyanürschirm,

A_1-A_2 die durch das mit der schon erwähnten Umschaltevorrichtung synchron laufende Stroboskop schauenden Augen des Beobachters.

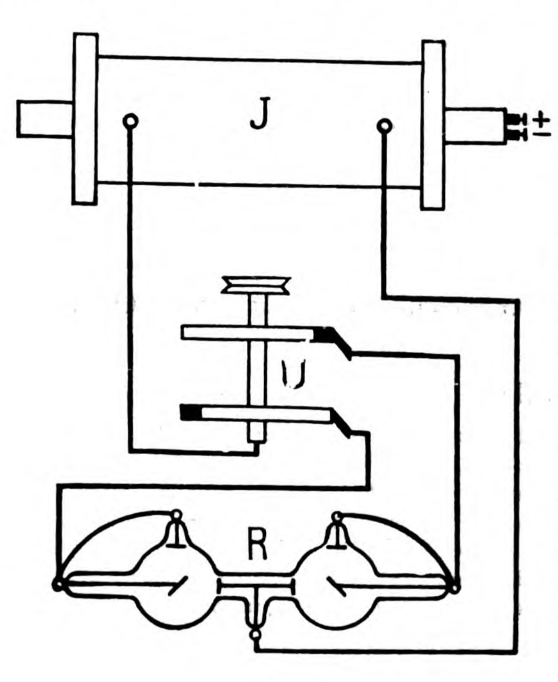


Fig. 3.

Auf dem Fluorescenzschirm entstehen, wie aus der Fig. 2 ersichtlich, zwei sich gegenseitig überdeckende Bilder $a-b$ und $c-d$, welche, wie bei jeder gewöhnlichen Durchleuchtung, mittels des Schirmes das Bild des Objektes vergrössert darstellen. Die Strecke $c-b$ stellt also gewissermassen die Stelle vor, an der das Bild springt. Projiziert man das Bild der linken Antikathode nun auf das rechte Auge und das der rechten Antikathode auf das linke Auge, so stellt die Strecke $x-y$, welche durch den Kreuzungspunkt *K* geht, offenbar den Ort dar, an dem das stereoskopische Bild scheinbar in der Luft zu schweben scheint, und es ist demnach ohne weiteres ersichtlich, dass das stereoskopische Bild kleiner als die Centralprojektionen erscheinen muss. Bei richtiger Wahl der Entfernungen zwischen Schirm, Objekt und der Röhre, bei denen natürlich auch die Dicke des zu durchleuchtenden Gegenstandes eine nicht unwesentliche Rolle spielt, und bei Verwendung einer Röhre geeigneter Härte wird es unschwer sein, ein stereoskopisches Bild von den natürlichen Dimensionen des Objektes zu erhalten, was z. B. bei Durchleuchtungen des Brustkorbes etc. von sehr grosser Tragweite sein dürfte.

Was nun die neue Anordnung des ganzen Instrumentariums durch die Firma **Reiniger, Gebbert & Schall** betrifft, so ist das Schaltungsschema derselben in Fig. 3 dargestellt.

J stellt das Induktorium, *U* die Umschaltevorrichtung und *R* die doppelte Röntgenröhre dar.

Hieraus geht zunächst hervor, dass nur ein Induktorium verwendet wird, während bei den Instrumentarien, welche von anderen Firmen hergestellt werden, stets zwei Induktorien notwendig sind. Bei mindestens gleicher Leistungsfähigkeit stellt sich also das neue System ganz wesentlich billiger im Preise.

Diese Vereinfachung wurde dadurch erreicht, dass die Umschaltung, d. h. die Vorrichtung, welche das wechselweise Aufleuchten zuwege bringt, anstatt wie bisher in den primären, in den sekundären Stromkreis gelegt worden ist.

Natürlich war es nötig, in diesem Falle die Stromwechslung in einer schlecht leitenden oder funkenlöschenden Flüssigkeit vorzunehmen, da bei der verhältnismässig hohen sekundären Spannung, welche immerhin 20000—50000 Volt beträgt, der Apparat sonst zu grosse Dimensionen angenommen hätte.

Fig. 4 stellt nun die Umschaltevorrichtung, die den eigentlichen Kern der neuen Anordnung bildet, in perspektivischer Ansicht dar.

Sie besteht in der Hauptsache aus einer vertikalen rotierenden Achse A, welche zwei kreisrunde Scheiben S_1 und S_2 aus einem isolierenden Material trägt, auf deren Peripherie je ein Halbring R_1 und R_2 aus einem gut leitenden Metalle sitzt. Diese Halbringe, die um einen Winkel von 180° gegeneinander versetzt sind, dienen unter Vermittlung zweier Bürsten B_1 und B_2 zur eigentlichen Stromwechs-

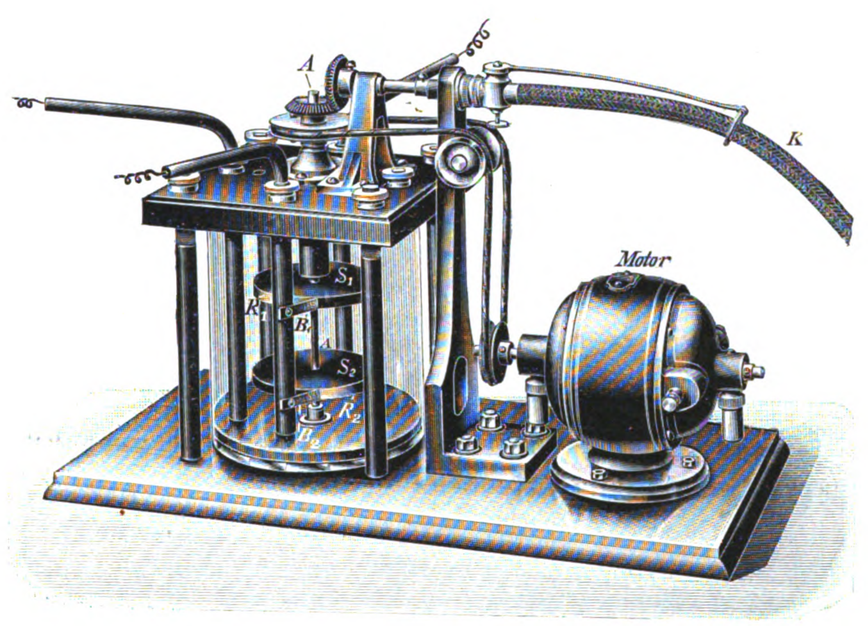


Fig. 4.

lung und zwar so, dass der Strom einer Richtung in dem Moment aufgehoben ist, wenn er in der anderen Richtung geschlossen wird, mit anderen Worten: verlässt die Bürste B_1 den Metallhalbring R_1, so bildet die Bürste B_2 mit R_2 Kontakt und umgekehrt.

Um eine synchrone Wechslung herbeiführen zu können, d. h. um zu erreichen, dass in dem Zeitmoment, wo die Röntgenstrahlen von der rechten Antikathode ausgehen, am Stroboskop das Gesichtsfeld des linken Auges und umgekehrt, wenn die Strahlen von der linken Antikathode ausgehen, das Feld des rechten Auges frei wird, ist das Stroboskop durch Zahnradübertragung und eine biegsame Welle K, welche dem Beobachter eine gewisse Bewegungsfreiheit gestattet, direkt mit der Welle der Umschaltevorrichtung gekuppelt. Diese selbst ist, wie schon früher gesagt, in ein Gefäss *(G)* mit schlechtleitender, funkenlöschender Flüssigkeit, z. B. Petroleum gesetzt und wird durch einen kleinen Elektromotor, dessen Tourenzahl in weitesten Grenzen veränderlich ist, angetrieben. Da jedoch nur Lichteindrücke von über 1,7 Sekunde Zeitdauer vom menschlichen Auge noch wahrgenommen werden, so ist natürlich die untere Grenze der Tourenzahl dadurch festgelegt.

Das Glasgefäss, in welchem die ganze Vorrichtung enthalten ist, misst 15 cm im Durchmesser und 18 cm in der Höhe, die Dimensionen sind also nicht grösser als die eines gewöhnlichen Quecksilberstrahlunterbrechers. Schliesslich ist noch zu erwähnen, dass, wie schon aus Fig. 3 ersichtlich ist, drei Zuleitungen zu der Umschaltevorrichtung führen, welche sämtlich vorzüglich isoliert durch das Gefäss bis zu ihrem Anschlusspunkt geführt sind, die wiederum wie folgt liegen:

Eine Leitung führt zur Welle A, mit der sie dauernd metallisch verbunden ist. Von der Welle

führen kurze in die Scheiben eingebettete Drähte zu den Metallhalbringen R_1 und R_2, während die beiden anderen äusseren Zuleitungen, welche, wie auch die erste als Steckkontakte ausgebildet sind, zu den Kupfergewebebürsten B_1 und B_2 führen.

Nachdem die Versuchsarbeiten beendet und der Apparat somit eine marktfähige Gestaltung bekommen hatte, wurden in dem physikalischen Laboratorium der Firma Reiniger, Gebbert & Schall Dauerproben mit der Umschaltevorrichtung sowohl, als auch mit dem kompletten Instrumentarium angestellt, welche ein vorzügliches Resultat ergaben. Die ganze Einrichtung funktionierte vollkommen fehlerfrei. Das stereoskopische Bild war hell und ruhig und von guter Schärfe. Die Umschaltevorrichtung lief bei kaum merklicher Erwärmung ruhig und funkenfrei, so dass das Instrumentarium also allen Erwartungen entspricht und durch seine Einfachheit und Billigkeit berufen erscheint, die bisher verwendeten kostspieligen Systeme zu verdrängen.

Wegen Raummangels folgen **Correspondenz, Bücherbesprechung, Vereine und Kongresse** und **Journallitteratur** im nächsten Heft.

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Aus dem thurgauischen Kantonsspital zu Münsterlingen (Dirigierender Arzt: Dr. Conrad Brunner).

Studie über Osteomalacie mit besonderer Berücksichtigung der Ätiologie, der Therapie und der diagnostischen Verwertung der Röntgenphotographie an der Hand eines Falles aus dem Kantonsspital zu Münsterlingen.

Von

Dr. **Joh. Lauper.**

(Hierzu Tafel XII.)

Bis gegen Ende der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts bildete die Behandlung der Osteomalacie eines der undankbarsten Probleme der ärztlichen Thätigkeit; man stand dem Leiden sozusagen machtlos gegenüber; einzig durch die Prophylaxis konnte demselben mitunter etwelcher Einhalt geboten werden; die grosse Mehrzahl der Kranken aber erlag schliesslich dem verderblichen Prozesse. Das Jahr 1887 war der Wendepunkt; in dasselbe fallen die ersten operativen Heilversuche Fehlings, welche gute Ergebnisse zur Folge hatten. Bald bildete sich, man möchte fast sagen durch die chirurgischen Erfolge geweckt, auf dem internen Gebiete ebenfalls ein relativ zuverlässiges Verfahren aus, dessen Hauptverteidiger Latzko wurde. Diese beiden eifrigen Forscher und gründlichsten Kenner der Osteomalacie haben durch eigene Arbeiten die damals schon umfangreiche Litteratur wesentlich vermehrt und durch ihr Vorgehen vielen anderen Anregung gegeben, sich dem Studium dieser Krankheit, die wegen ihres relativ seltenen Vorkommens zumeist sehr stiefmütterlich behandelt worden war, zu widmen. Dessen ungeachtet herrscht aber noch heute über manchen Punkt, insbesondere in der Ätiologie des Leidens, tiefes Dunkel und wieder andere sind noch nicht so erhärtet festgestellt, dass sie der Kritik ohne Einbusse an der Wahrscheinlichkeit ihrer Richtigkeit haben Stand halten können.

Daher mag es immer noch gerechtfertigt sein, einen Einzelfall zu veröffentlichen, sei es, dass er für oder wider jetzt mehr oder weniger festgewurzelte Ansichten zeugen sollte; unser zu besprechender Fall ist aber auch deshalb interessant, weil er nicht unter die das Hauptkontingent bildende Reihe der puerperalen Formen zählt, auch nicht zu den spärlich bekannt gewordenen virginellen Osteomalacien gerechnet werden kann, sondern weil er eine infantile Form darstellt, deren Vorkommen noch zu den Seltenheiten gehört. Ausserdem bieten ursprüngliche Localisation der Krankheit, Symptome und Verlauf Eigentümlichkeiten dar, die bekannt zu geben, nicht wertlos sein dürfte. Dazu soll die zur Feststellung der Diagnose bei Osteomalacie noch wenig versuchte Röntgenphotographie eine gebührende Berücksichtigung finden auf Grund der Ergebnisse, welche bei unserer Patientin mehrfach angestellte Versuche lieferten.

Da die Krankheit sich über eine ansehnliche Zahl von Jahren erstreckt, ist es unvermeidlich, dass der Beschreibung derselben ein entsprechender Raum gewidmet werde, was sich auch damit wird rechtfertigen lassen, dass ich nur an der Hand der Krankengeschichte den Beweis erbringen kann, dass der vorliegende Fall der kleinen Zahl infantiler Osteomalacien angereiht werden muss.

Pat. R. G. wurde am 25. IX. 1872 zu Bruggen im Kt. St. Gallen als das erste Kind ihrer Eltern, welche in sehr ärmlichen Verhältnissen lebten, geboren; ihr folgten noch sieben Geschwister, von denen drei gestorben sind; eine Schwester an Croup, eine andere an einem „Ausschlag“ und ein Brüderchen sei tot zur Welt gekommen. Der Vater war Potator, die Mutter wahrscheinlich infolge allgemeiner Überanstrengung kränklich. Sieben Jahre später bei ihrem dritten Eintritt in das Spital teilt die Kranke weiter

mit, dass ein jetzt 13 Jahre alter Bruder taubstumm, die andern Geschwister von mittlerer, normaler Grösse und arbeitsfähig seien.

In ihrem ersten Lebensjahre litt unsere Patientin viel an Diarrhoeen und an einem 12 Wochen andauernden Keuchhusten. Sie trat im 6. Lebensjahre in die Primarschule ein, wo sie zwar eine der kleinern, doch nicht auffallend kleine Schülerin gewesen sei und besuchte dieselbe bis zu ihrem 13. Altersjahre (vom 9. bis 13. Lebensjahre in Bruggen Kt. St. Gallen). Während dieses Zeitraumes sei sie oft kränklich gewesen und öfters habe Husten ihr den Schulbesuch unmöglich gemacht, doch habe sie bis zum Austritte aus der Schule an dem Turnunterricht teilgenommen und an ihrem Gange und an ihrer Statur sei damals noch durchaus nichts Auffälliges beobachtet worden. Das der Schulzeit folgende Jahr brachte das Mädchen zu Hause meistens sitzend zu, beschäftigt mit Ausschneiden von Spitzen.

In das 15. Altersjahr übergetreten erlitt die Patientin einen linksseitigen Oberschenkelbruch zwischen oberem und mittlerem Drittteil der Diaphyse; diese Fraktur hatte sie sich zugezogen, indem sie von einem Hollunderstrauch ca. 1 m tief fiel. Es giebt aber die Patientin an, dass ihr schon vor dem Falle ab und zu die Kniee wehgethan hätten, ohne dass an denselben je Schwellung zu beobachten gewesen wäre.



Mit dieser Frakt. femoris sinistr. trat die Kranke am 20. IX. 1887 in das Kt. Spital in Münsterlingen ein, zwei Tage nach dem stattgefundenen Unfall. Es handelte sich um einen einfachen Bruch, in der schon angegebenen Höhe, dessen Befund gar nichts Auffälliges nachwies; es wurde daher die Extremität sofort in einen Extensionsverband auf Volkmannschen Schlitten verbracht mit 4 kg Ext.-Gew. Nach Ablauf von 4 Wochen wurde dieser Verband abgenommen und es erwies sich die Fraktur als vollständig konsolidiert, das Bein konnte freigehalten werden. Nach weiteren acht Tagen Bettruhe stand Patientin auf und machte ihre ersten Gehversuche an Krücken und Stöcken, wobei sich rasche Fortschritte zeigten. Eine Verkürzung der Extremität war nicht zu konstatieren. Am 27. XI. 1887 konnte die Patientin geheilt entlassen werden, ihr Gang war gut; die untersuchenden Ärzte konnten einzig ein leichtes Seitwärtswiegen des Oberkörpers beim Gehen feststellen, das die Patientin indessen angiebt schon zuvor gethan zu haben.

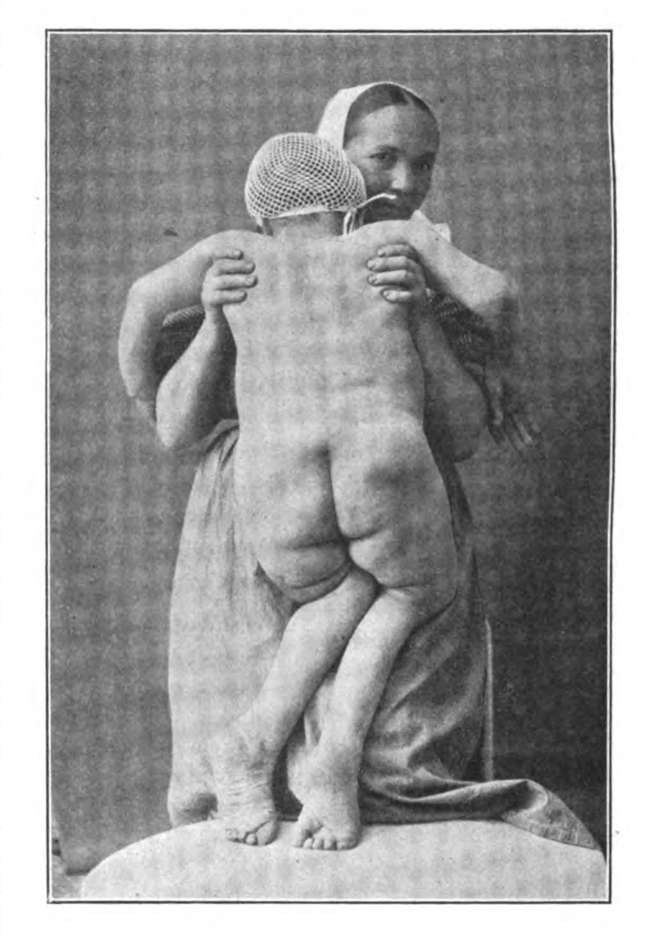
Aus dem Kt.-Spitale kehrte die Genesene zurück in ihren früheren Wohnort Bruggen, wo sie die drei folgenden Jahre zubrachte in häuslicher Armut, bei mangelhafter Ernährung und in schlechten Wohnungsverhältnissen, wie der Arzt dieses Ortes in seinem Aufnahmegesuch zum zweitmaligen Eintritt in die nämliche Krankenanstalt bestätigt. Sie wuchs angeblich noch um Weniges in diesem Zeitraume, blieb aber dennoch klein. Im Sommer 1889 wurde sie von einer Skarlatina befallen, von der sie sich nach 14 Tagen leidlich erholt hatte; allein statt sich als Rekonvalescentin noch einiger Ruhe erfreuen zu dürfen, war sie nach ihrer Angabe genötigt, sofort wieder Hausgeschäfte und Spitzenfabrikation zu besorgen. Doch bald schwollen ihr die Füsse an, dazu gesellten sich Kopfschmerzen, so dass die Patientin nochmals für einige Tage ans Bett gefesselt wurde; es ist wahrscheinlich, dass eine postskarlatinöse Nephritis diese Verschlimmerung des Zustandes erzeugt hatte. Wieder soweit hergestellt, dass sie ihren Geschäften nachgehen konnte, bemerkte die Kranke, wie nach und nach eine Verbiegung der Beine auftrat, die sich nur zu bald, besonders im Bereiche der Kniee, derart steigerte, dass Patientin sich von Tag zu Tag kleiner werden sah. Zugleich mit dieser Verbildung stellten sich Schmerzen in den Knieen ein, die sich entsprechend jener mehrten und sich bald auch am Rücken lokalisierten, wo sie namentlich beim Aufsitzen von der Patientin in heftigerem Grade empfunden wurden; bei ruhiger Bettlage dagegen hätten dieselben nachgelassen. Beides, die Schmerzen sowohl als die Verkrümmung der Beine, benötigten

die Kranke im Laufe von wenigen Wochen, sich zur Fortbewegung eines Stockes zu bedienen. Ein weiteres Verbleiben zu Hause in diesem Zustande wurde unmöglich und es forderte der Ernst des Leidens gebieterisch die Unterbringung der Patientin in eine Krankenanstalt, wo die Möglichkeit, demselben heilsam zu begegnen, am grössten war.

So fand am 16. XI. 1890 der II. Eintritt in das Kt.-Spital zu Münsterlingen statt. Die Kranke war damals 18 Jahr alt.

Status: Kleine Patientin von kindlichem Habitus und völlig infantilem Aussehen; auch die geistige Entwicklung entspricht der Stufe eines erst 10—12 jährigen Mädchens. Die Gesichtsfarbe, die Schleimhaut der Lippen und der Conjunctiven sind blass. Zunge feucht, leicht weisslich belegt, Zähne normal geformt ohne rhachitische Merkmale.

Der Thorax ist normal gestaltet, symmetrisch; ein rhachitischer Rosenkranz nicht nachweisbar. Mammae noch nicht entwickelt. Brustumfang 64 cm. Die Brustorgane sind gesund. Das Abdomen ist stark aufgetrieben, weist in Nabelhöhe einen Umfang von 68 cm auf. Dämpfung oder eine abnorme Resistenz sind nicht zu konstatieren.



Die äussere Beckenmasse sind folgende:

Distant spinar.	$20^1/_2$ cm
- cristar.	22 -
- trochant.	26 -
Conjugata ext.	16 -

An den untern Extremitäten ist sofort auffällig eine hochgradige Varum-Stellung der Kniee. Dabei sind die Oberschenkel annähernd gerade, eine ausgesprochene Knickung nach aussen dagegen findet sich an beiden Unterschenkeln direkt unterhalb der Tuberosit. tibiar. Dazu sind jene stark einwärts torquiert, so dass am peripheren Teil die Crista tibiae nicht mehr nach vorn, sondern nach innen gelegen ist; es beträgt hier die Drehung ca. 50°. Als Folge sind dann auch die Fussspitzen entsprechend einwärts gerichtet; es verläuft die Fussaxe bei ungezwungener Haltung in der Mittelstellung zwischen Sagittal- und Frontalebene.

Druck im untern Bereich der Condyl. int., sowie auf die diesen anliegenden obern Ränder der Tibien wird in mässigem Grade schmerzhaft empfunden.

Patientin ist nicht imstande zu gehen oder auch nur zu stehen, sie knickt gleich beim ersten Versuch zusammen; wird sie unterstützt, so beträgt der Abstand der beiden Condyl. int. femor. bei Aneinanderliegen der innern Fussränder 19 cm, derjenige der beiden Mall. int. $3^1/_2$ cm. Dieser letztere steigert sich, wenn Patientin zu gehen versucht, wobei sie nur mit den äussern Fussrändern auftritt, die Zehen stark nach innen richtend, auf 7 cm.

Diagnose: Osteomalacie? Rhachitis tarda?

Die Behandlung wird vom damaligen Chefarzt, Dr. Kappeler, eingeleitet mit roborierender Diät und Verabreichung von Phosphor-Emulsion 0,1/300,0.

Nach Verlauf von annähernd 2 Monaten, am 10. I. 1891, wird letzteres Medic. ausgesetzt und statt seiner ferr. c. Calc. phosphoric. verordnet.

Eine Änderung des Zustandes war bis dahin und auch noch zu Beginn des folgenden Monats nicht eingetreten.

Ende April (1891) war das allgemeine Befinden ordentlich, bei ruhiger Bettlage keinerlei Beschwerden oder Schmerzen; doch war die Kranke noch ausser stande, selbst mittelst Stütze zu stehen oder zu gehen.

Mitte Juni (1891) klagt sie zeitweise über Schmerzen in den Knieen; bei Gehversuchen knickt

dieselbe noch wie früher zusammen. Allgemeines Befinden und Appetit ordentlich. Nach Möglichkeit Aufenthalt im Freien.

1. August (1891) Ord.: Phosphor-Emulsion 0,1/300,0, täglich ein Kaffeelöffel. Am 20. Sept. (1891) wird dieses Medic. ausgesetzt, nachdem Patientin in Summa wieder 0,1 Phosphor zu sich genommen. Die Schmerzen haben sich entschieden gemindert, und es hat sich die Möglichkeit, mit Stützen zu stehen, nicht aber zu gehen, eingestellt.

10. Oktob. (1891) Wiederbeginn der Phosphorthrapie. Ord. wie bisher. 20. Nov. (1891) Wiederaussetzung des Phosphors nach Einnahme von 0,1 gr; Wesentliches ist jedoch nicht zu verzeichnen; freies Stehen immer noch nicht möglich; die Patientin geht im Korb, ermüdet aber sehr bald und klagt über Schmerzen in den Knieen und äussern Knöcheln.

9. Dez. (1891). Nach den jetzt wieder vorgenommenen Messungen mag sich die Valgum-Stellung der Kniee etwas gemindert haben; doch ist bei der Vergleichung mit den frühern Angaben zu beachten dass diesmal die Masse bei Rückenlage der Patientin festgestellt wurden, nicht im Stehen, wobei dieselben möglicherweise um ein Geringes grösser würden ausgefallen sein. Die Distanz der Condyl. int. femor. ergab jetzt bei Berührung der Grosszehenballen 13 cm, diejenige der Mall. int. ist der frühern gleich und beträgt 3,5 cm.

Aus weiteren Messungen ergab sich, dass die Verbildung beider Extremitäten annähernd gleich hochgradig war; es betrug nämlich die Entfernung von der Spin. ant. sup. ilei zum untern Rand der Patella rechts wie links 33 cm, diejenige von demselben Ausgangspunkte zum Mall. ext. beiderseits 63 cm und endlich die Distanz vom obern Rand der Symphyse zum untern der Patella und zum Mall. int. beiderseits 30 cm bezw. 57 cm.

Es empfindet Patientin Schmerzen nur beim Stehen und Gehen und wie sie mit Bestimmtheit versichert, nur in der Gegend der Condyli femor. ext., den Cristae tibiar und den Malleoli ext., der übrige Teil des Schaftes der Schienbeine ist nicht schmerzhaft, selbst nicht auf Druck; ebensowenig erweisen sich die Beckenknochen, das Sternum sowie andere Knochen auf Druck überempfindlich.

So ist der Zustand der Patientin nach Ablauf der ersten im Spitale zugebrachten Jahresfrist. Der progrediente Charakter des Krankheitsprozesses ist entschieden zum Stillstand gebracht worden, ja wir glauben behaupten zu dürfen, dass in mässigem Grade Besserung erzielt worden ist. Da aber auch bei weiterem Fortgange dieser letztern eine Spontankorrektur der immensen Verkrümmung der Unterschenkel nicht erwartet werden darf, diese aber stets fort ein enormes Hindernis für die Fortbewegung bedeutet, so entschliesst sich Dr. Kappeler zur Hebung derselben durch operative Eingriffe. Der relativ ordentliche allgemeine Zustand giebt auch Aussicht, dass der Knochen sich noch reparationsfähig erweisen werde.

Die erste Operation wurde am 9. Dez. 1891 am rechten Unterschenkel als Osteotomia transversal. tibiae 2 cm unterhalb ihrer Tuberositas ausgeführt. Nach Durchmeisselung des Knochens wird der Unterschenkel in den Verlauf der Oberschenkelaxe verbracht, die Einwärtstorquierung durch Drehung des Fusses nach aussen gehoben, über der Knochenkontinuitätstrennung das Periost mittelst Seidensuturen vereinigt, die Wunde geschlossen und ein Wundverband angelegt. Die korrigierte Stellung wird durch Fixation des Gliedes mit Stärkebinden, Fournieren und Lagerung auf Schiene zu erhalten gesucht.

Nach der Operation bis zum folgenden Tage ziemlich starker Wundschmerz. Der Heilungsverlauf glatt, afebril. Beim ersten nach acht Tagen stattfindenden Verbandswechsel, Entfernung der Nähte, prima reunio der Wunde. Die Stellung des Beines ist eine sehr gute, so dass ohne weitere Korrektur wieder ein fixierender Verband wie zuvor angelegt werden kann, in welchem sich Patientin beschwerdefrei bis zum 5. I. 1892 befindet. Nach seiner Entfernung kann wieder ganz gerade Stellung der Extremität konstatiert werden; doch ist die „Fraktur“ noch nicht völlig konsolidiert; Patientin vermag das Bein noch nicht frei zu heben; es wird an letzterem ein Heftpflaster-Extensionsverband angebracht.

Am 16. I. (1892). Entfernung des Zugverbandes. Das Bein, noch in der frühern guten Stellung, kann frei gehoben werden. Der Ort der „Fraktur“ erlaubt noch minimale seitliche Bewegungen des peripheren „Fragmentes“. Die ganze Extremität ist leicht geschwollen, weshalb sie hochgelagert wird.

Dieser Erfolg, der ungestörte Heilungsverlauf, bei dem sogar die „Fraktur“ zur Konsolidierung nur normale Zeit in Anspruch nahm, ermutigte zur Vornahme der nämlichen Operation am andern Unterschenkel. Es wurde deshalb am 22. I. 1892 die Osteotomia transversalis tibiae sinistr. in gleicher Höhe ausgeführt. Die Corticalis erwies sich dabei sehr weich, liess sich sogar mit dem Finger etwas eindrücken und nach ihrer Durchtrennung an der Vorderfläche konnte der Knochen ohne Schwierigkeit gebrochen werden. Nachdem die Stellung des Beines korrigiert ist, wird die Wunde geschlossen, ein Wund- und ein Fixationsverband in gleicher Art, wie dies am rechten Bein geschah, angelegt.

Neben guter Ernährung, Verabreichung von Phosphor in Form der Emulsion 0,1/300,0, täglich ein Kaffeelöffel voll.

Erster Verbandswechsel acht Tage post. operat.; Entfernung derNähte; Wunde per primam geheilt. Das Bein steht gut. An der Frakturstelle schon ziemlich gute Konsolidation nachweisbar. Wieder fester Verband und Lagerung der Extremität auf Schiene.

22. II. (1892). Abnahme des zweiten Verbandes. Die Konsolidation des Callus an der Frakturstelle hat nur wenig Fortschritte gemacht. Das Bein wird für die Folgezeit einfach auf Schiene gelagert.

30. III. (1892). Da die Verknöcherung immer noch nicht einen befriedigenden Härtegrad erreicht hatte, wurde vor wenigen Tagen das linke Bein in einen Wasserglasverband verbracht, damit Patientin jetzt in diesem ihre ersten Gehversuche beginne; dieselben fallen jedoch schlecht genug aus; die Kranke hängt sich an die sie führende Person und klagt nach wenigen Schritten über Schmerzen in den Knöcheln und am Sternum.

Schon am 8. April (1892) wird der Contentivverband wieder entfernt und Patientin bis zum 18. dieses M. im Bette gehalten, wo sie wenigstens imstande ist, ihre Beine frei zu heben. Noch am Ende desselben Monats wird das Bein wieder in einen Wasserglasverband gebracht, in welchem die Kranke immerhin viel besser marschiert als beim ersten Versuch, doch nicht frei und allein zu gehen vermag.

20. Juni (1892). Nochmalige Erneuerung des Wasserglasverbandes, wahrscheinlich in der Absicht, dieser Extremität im ganzen mehr Halt zu verschaffen; denn beide „Frakturstellen", heisst es, sind fest konsolidiert, beide Beine finden sich in guter, gerader Sellung. In diesem Verbande marschiert die Patientin mit Hilfe von zwei passenden Krücken mit Mühe ordentlich und wird am 30. Juni 1892 mit demselben entlassen.

Nach einer später eingezogenen Erkundigung bei einer Schwester und der Mutter ging die Patientin zu Hause noch 3 Monate in Wasserglasverbänden und an Krücken und sobald dieselbe sich dieser Hilfsmittel nicht mehr bedient habe, sei rapide, im Verlauf von 2—3 Wochen Verschlimmerung der Gehfähigkeit eingetreten.

Am 17. Septemb. 1894 erfolgte der III. Eintritt in dieselbe Krankenanstalt, wo Patientin bis zur Gegenwart verblieb.

Die Kranke teilt nun mit, dass sie nach der letzten Rückkehr in ihren Wohnort Bruggen genötigt war, sofort wieder den ganzen Tag oft bis gegen Mitternacht Spitzen auszuschneiden; ihre Wohnung bis Nov. 1893 jedoch eine ordentliche gewesen sei. Das Gehen, welches im Spitale noch sehr viel Mühe machte, besserte sich zu Hause bis in den Herbst 1892, so dass Patientin mittelst Krücken Treppen auf und ab gehen konnte, was im Spitale nie möglich gewesen war; doch mit Stöcken zu gehen, war sie auch während dieser Periode ausser stande. Im Winter 1892/93 vor Weihnachten bekam dieselbe die Influenza, welche sie 14 Tage ins Bett legte. In der Folgezeit arbeitete die Kranke wieder, meist sitzend, und vermochte sich nur mit Mühe und Not mit Krücken oder mit Hilfe der Hände fortzubewegen. Im Verlaufe des Frühjahrs und Sommers wurde die Fortbewegung fast ganz unmöglich und im Aug. 1893 schon konnte die Patientin gar nicht mehr gehen. Eine Krankenschwester der Anstalt, die sie zu dieser Zeit besucht hatte, berichtet, sie habe die Kranke auf dem Sofa sitzend, beschäftigt mit Spitzen ausschneiden, angetroffen; das Sitzen war damals noch gut möglich. Die Wohnung war ordentlich; die Nahrung bestand meist aus Kaffee, Kartoffeln und Brot; nur an Sonntagen gab's Rindfleisch. Am 1. Nov. 1893 wechselten die Leute die Wohnung und am 2. ds. M. bekam Patientin eine „Darmentzündung": Starkes Bauchweh und Durchfälle, so dass sie sich zu Bette legte und von diesem Zeitpunkt ab (2. XI. 1893) bis zu ihrem Spitaleintritt (17. IX. 1894) konnte sie dasselbe nie wieder verlassen. Zu Beginn dieser Periode, noch ab und zu sich sitzend im Bette aufhaltend, empfand Patientin schon Schmerzen im Rücken und im Kreuz und in ihrem ganzen Verlauf litt die Kranke hie und da an Diarrhöen, hatte ganz schlechten Appetit und war gegen Ende Juli 1894 aufgelegen. Beim Eintritte in die Anstalt bestand eine 2 Fr. stückgrosse Rötung über dem Sacrum, jedoch kein Substanzverlust.

Perioden hatte die Patientin noch nie.

Klein für ihr Alter schon vor 2 Jahren ist dieselbe nach Bericht der Krankenschwester seither noch kleiner geworden.

Status praesens:

Kleines Mädchen von sehr reduziertem Aussehen; fahler, blasser, faltiger Haut. Muskulatur kolossal atrophisch; Fettpolster fehlt fast gänzlich. Schleimhäute anämisch. Gesichtsausdruck im Kontrast zur kleinen Figur ältlich, an das Kretinenhafte erinnernd, hat etwas Unzufriedenes; grobe Züge. Mund gross, Lippen etwas aufgeworfen. Augen breit und gross. Gesichtsteil des Schädels nach vorn ausgezogen. Spärlicher Haarwuchs; Haare dünn, trocken ohne Fettglanz. Schädelumfang über Glabella und Prominentia occipit. gemessen, beträgt 49 cm. Grösster Längsdurchmesser des Schädels 16½ cm, grösster Querdurchmesser, biparietal, 15 cm. Die Stirne steht ziemlich senkrecht; die Tubera frontal. sind nicht prominent. Die Ohrmuscheln sind gut ausgebildet, von mittlerer Grösse, sind nicht abstehend. — Der Gaumen ist wenig ausgehöhlt. Die Zähne des Oberkiefers sind sehr niedrig, stehen weit voneinander ab, so dass dazwischen breite Brücken Zahnfleisch bestehen. Die beiden mittleren Incisivae stehen mit ihren lateralen Kanten weiter nach vorwärts als mit ihren medialen, so dass ihre Vorderflächen einen nach vorn offenen, stumpfen Winkel einschliessen. Die Incisivae sec. sowie die Caninae stellen am Oberkiefer kurze, spitze Zacken dar. Von Stockzähnen sind im Oberkiefer nur vor-

handen: links der 1. Praemolar und der 2. Molarzahn, rechts die beiden Praemolares und ein Molarzahn. Der Unterkiefer enthält sämtliche 4 Incisivae und die 2 Caninae, alle nicht kariös, ohne rhachitische Einkerbungen; von den Praemolares sind beiderseits die Wurzeln und kariöse Reste der Kronen vorhanden; sehr stark kariös und reduziert sind die beiden ersten, nur wenig emailberaubt die beiden zweiten Molares

Die Gesamtlänge der Patientin vom Scheitel bis zum Hacken beträgt 106 cm. Die Masse müssen an der liegenden Patientin genommen werden, da sie nicht stehen kann.

Der Hals ist kurz; keine Drüsenschwellungen. Die Gland. thyreoid. ist klein, ihr Isthmus über der Incis. manubr. sterni zu fühlen. Halsumfang 28 cm.

Der Thorax ist platt, breiter als tief, verbreitet sich besonders auffällig in seinen untern seitlichen Partien, so dass die Hypochondrieen weit seitwärts ausgebuchtet sind, um direkt in die lateralen Konturen des sehr stark, fassförmig aufgetriebenen Abdomens überzugehen. Das Sternum ist kurz; seine Länge beträgt den Proc. ensiformis miteingerechnet 15$^1/_2$ cm. Im Profil beschreibt es von oben nach unten verschiedene Ein- und Ausbuchtungen; stark prominent ist der Angulus Ludovici, dann die Stelle der Vereinigung der Knorpel der fünften Rippen; auf diese Prominenzen folgt je eine wellenförmige Vertiefung; der Proc. xiphoideus sterni ist als hervorragender Stachel unter der Haut zu fühlen. An den Vereinigungsstellen zwischen Rippenknochen und -Knorpelteilen finden sich durch das Integ. durchscheinende Verdickungen, besonders stark ausgebildet an den fünften bis neunten Rippen.

Thorax- und Abdominalumfang in den folgenden zur Körperlängsaxe rechtwinkligen Ebenen:

in der Höhe der Brustwarzen	69$^1/_2$ cm
„ des Proc. ensifor.	74$^1/_2$ „
„ des Nabels	71 „

Rippen und Sternum sind sehr druckempfindlich und zeichnen sich durch grosse Weichheit aus, welche sich der Flexibilitas cerea nähert. Beide lassen sich leicht 1 bis 1$^1/_2$ cm eindrücken, worauf sie wieder zurückfedern.

Das aufgetriebene, weiche Abdomen stellt eine grosse Halbkugel dar und ist besonders in seinen untern Partieen stark vorgewölbt, so dass die Innenseite der Oberschenkel und Bauch sich über den Inguinal-Falten brühren. Der Mons veneris ist nicht behaart. Der Umbo ist stark nach unten gerückt.

Dem kugeligen Abdomen angelegt misst das Messband vom Proc. ensifor. zum obern Rand der Symphyse 27 cm und von letzterer liegt der Nabel 10$^1/_2$ cm sternalwärts.

Von hinten betrachtet fällt am Rumpf die grosse Breite zu der geringen Länge desselben auf. Der Rücken stellt in seinen Konturen ein Rechteck dar; es fehlt die Einsenkung zwischen den Rippenbögen und dem Becken (Cristae ileor). Der Halsteil der Wirbelsäule ist nach hinten leicht konkav, der Brustteil derselben wie normal konvex kyphotisch, dagegen wölbt sich ihr Lumbalteil stärker als gewöhnlich nach hinten. Die Wirbel des Sacrums sind in dessen Mitte am stärksten nach hinten prominent, während sein unterer Teil und das Steissbein in schräger Flucht und im Profil gerade anstatt leicht gebogen nach vorne-unten streben.

Am Anus ein haselnussgrosser Haemorrhoidalknoten. Ein abnormes Verhalten des Levator ani wird nicht erwähnt.

Ausere Beckenmasse:

D. spinar. ileor. sup. ant.	18—19 cm
D. cristar.	20$^1/_2$ „
D. trachant.	24—24$^1/_2$ „
Conjugat. ext.	15 „

Der Touchierbefund wird in Athernarkose aufgenommen. Das Becken erweist sich dabei als enorm verengt; die Symphyse ist schnabelförmig ausgezogen; die aufsteigenden Schambeinäste schliessen eine enge Rinne miteinander ein, in welche man eben noch den Zeigefinger einlegen kann, sie verlaufen fast einander parallel, so dass die Entfernung zwischen den Tubera ischii nur 2 Querfingerbreiten beträgt. Das Promontorium steht tief und ragt nach unten-vorne als querer Wulst hervor. Die Linea innominata ragt stark ins Beckenlumen vor und zwar beschreibt sie sowohl rechts als links einen nach innen konvexen Bogen. Auch das Acetabulum ist nach innen gerückt.

Die Conjugata diagonalis beträgt 6,2 bis 6,5 cm.

Die Portio vaginalis ist nur erbsengross hinter der Symphyse zu fühlen; der Uterus ist enorm klein, erweist sich bei der bimanuellen Untersuchung als ca. 1$^1/_2$—2 cm langer Körper von der Grösse einer Bohne.

Ovarien sind nicht zu fühlen.

Die Beckenknochen sind sämtlich exquisit druckempfindlich.

Die Beine werden in den Hüften und Knieen flektiert und adduciert gehalten. Gewöhnlich liegt Patientin, die Oberschenkel unter einem Winkel von 45° zur Horizontalen flektiert haltend im Bett; sie vermag die Beine nicht mehr zu strecken; auch passiv lassen sich dieselben nicht weiter exten-

dieren. Dagegen ist aktiv und passiv die Flexion in der Hüfte bis zum gewöhnlichen Max. möglich. Die Kniee hält Patientin zumeist in einem Winkel von 120° flektiert. Es liegen die untern Extremitäten danach bei der üblichen Bettlage der Patientin nur mit ihrem obersten Teil, den Glutaei max. und dann erst wieder mit den Hacken und den plantarflektierten und adducierten Plantae pedum auf der Matratze auf.

Die gewöhnlich adduciert gehaltenen Beine vermag die Patientin aktiv etwas zu abducieren; doch geschieht dies ohne Aufheben von der Unterlage unter ruckweiser, schleifender Bewegung. Bei der grösstmöglichen aktiv zustande gebrachten Abduktion beträgt der Abstand der beiden Moll. int. 22 cm; passiv gelingt die Spreizung noch etwas weiter; doch schon bei einer Entfernung der innern Knöchel von 30 cm beginnt Patientin vor Schmerz zu jammern. Innen- und Aussenrotation sind aktiv um 10° möglich, passiv geführte weitere Exkursion ist schmerzhaft.

Der geringste Druck auf Oberschenkel, Kniee, Unterschenkel und Füsse verursacht Schmerzen; ja es genügt schon der Druck der Decken, um starken Schmerz in den Knieen und Füssen hervorzurufen.

Die Oberschenkelknochen zeigen starke Verkrümmungen; dieselben sind in toto nach vorn konvex; einen besonders stark nach vorne und aussen konvexen Bogen beschreibt ihr unterstes Drittteil und ihre untere Epiphyse, welche papageischnabelartig abgekrümmt sind, so dass die Kniegelenke mit ihren Gelenkebenen nach innen, unten und etwas nach hinten schauen. Die Spitzen der beiden Patellae sind nach innen unten gerichtet; die beiden Tibiae sind anscheinend nach hinten subluxiert. Infolge der verbogenen Gestaltung der untern Femurepiphysen erscheinen die distalen Enden der Oberschenkel unverhältnismässig verdickt gegenüber den viel dünneren proximalen Tibiaepiphysen. Cfr. Radiogramme.

Die Extensionsmöglichkeit der Unterschenkel im Kniegelenke geht nur bis zu einem Winkel von 120°; die Flexion dagegen ist in vollem Umfange aktiv und passig ausführbar.

Die oberen Epiphysen der Tibiae sind verdickt; die Condyli int. sind auffallend prominent, währenddem die Diaphyse schon in ihrem oberen Drittteil stark einsinkt, so dass hier die Crista tibiae eine nach vorn, konkave, geschweifte Linie bildet.

Da, wie geschildert, die untern Epiphysen der beiden Oberschenkel eine nach aussen und vorn konvexe, die obern Epiphysen der beiden Unterschenkel dagegen eine nach aussen und vorn konvexe Biegung beschreiben, entsteht eine höchst eigentümliche Formation der Kniegelenke; man möchte sagen, im oberen Teil derselben habe man ein Genu varum und in der unteren Hälfte ein Genu valgum.

Über dem oberen Drittteil beider Tibiacristae findet sich eine lineare ca. 5 cm lange, weisse Narbe (Operat. Narbe).

Die Fussgelenke sind normal beweglich; die Plantarflexion gelingt fast bis zu einem flachen Winkel.

Adduciert die Patientin ihre Beine, sodass die Füsse mit ihren inneren Rändern zusammenliegen, so liegen auch die inneren Unterschenkelflächen einander an bis hinauf zu den Condyli interni tibiar; dagegen schliessen dabei die Oberschenkel einen leeren, ca. 8—10 cm breiten Raum zwischen sich ein.

Bei Rückenlage im Bett beträgt die Distanz von:

Spina ant. sup. zu unterem Rand der Patella r. 31 cm l. $30^1/_2$ cm,
spina. ant. sup. zu Malleol. ext. r. $63^1/_2$ „ l. 60 „

Obere Extremitäten: Die Achselhöhlen sind unbehaart. Humerus und Vorderarmknochen beiderseits gerade. Auffallend ist die Auftreibung der untern Epiphysen am Vorderarm. Das Capit. ulnae markiert sich beiderseits als eine haselnussgrosse, runde Vorwölbung. Die Hände sind schmal.

Die Humeri sind wenig druckempfindlich, stärker Vorderarmknochen und Hände; schon mässiger Händedruck veranlasst Patientin zu Schmerzenslauten.

Die Hände sind kalt und etwas schweissig; die Haut der Arme dünn und mager.

Die Muskulatur der obern Extremität ist atrophisch; grösster Oberarmumfang $16^1/_2$ cm, Vorderarmumfang 16 cm.

Sämtliche Gelenke dieser Extremtät erlauben aktiv und passiv maximale Exkursionen ohne Schmerz.

Nach dem Grade der Druckempfindlichkeit der Knochen lässt sich ungefähr folgende Reihenfolge aufstellen: Am empfindlichsten sind das Sternum, die Rippen und die Kniee; dann folgen Hüfte, Vorderarm und Becken; wenig druckempfindlich sind Scapulae, Unterschenkeldiaphysen, Oberarmknochen und Wirbelsäule; gar nicht überempfindlich auf Druck sind Claviculae, Unterkiefer, Schädel und Gesichtsknochen.

Diag.: Osteomalacia gravis progressiva.

Therapie: Abhaltung aller schädlichen Momente, die als den Ausbruch der Krankheit und die Verschlimmerung begünstigende anerkannt sind, was mit der Aufnahme in das Spital eo ipso geschehen war; dazu sorgfältige Pflege und kräftigende Diät.

Bis gegen Ende Dez. 1894 hat sich an der Statur der Patientin nichts wesentlich geändert; auch der Allgemeinzustand hat sich nicht auffällig gebessert: Zunahme des Körpergew. um $^1/_2$ kg. Noch oft unregelmässige, diarrhoische Stühle. Dagegen ist der Appetit besser geworden und Patientin fühlt sich wohler und glücklicher.

Füsse und vola manus meist feucht von Schweiss.

Bei der Schwere und der Hartnäckigkeit der Krankheit hielt es Dr. Kappeler in diesem Falle für angezeigt, den operativen Weg zu betreten; er schritt am 8. I. 1895 zur

Oophorectomie.

Dieselbe wurde unter strenger Beobachtung der Antisepsis und Asepsis in Chloroformnarkose ausgeführt; ein medianer Bauchschnitt verschaffte Zugang zu dem Ulterus und den Ovarien; ersterer ist ca. 5—6 cm lang; letztere von hellgelbem Aussehen imponieren durch ihre relative Grösse. Die Excision bereitet keine besonderen Schwierigkeiten. Wie weit die Tuben mitentfernt wurden lässt sich aus den aufgezeichneten Mitteilungen nicht ersehen. Nach perfekter Blutstillung wird der Uterus versenkt und die Laparotomiewunde geschlossen.

Ob grosser Blutreichtum, Vermehrung oder Dilatation der Gefässe im Plex. spermat. und den ligg. lata bestand, wird nicht erwähnt. Doch die Bemerkung über das Aussehen der Ovarien lässt schliessen, dass dies nicht der Fall war.

Die beiden Ovarien sind gleich gross, mandelförmig; ihr grösster Längsdurchmesser ist 2,5—2,8 cm, ihr grösster Breitendurchmesser 1,5—1,6 cm; ihre Dicke 8 mm; das eine wiegt 5, das andere 6 gr. Über ihren histologischen Befund schreibt Dr. Hanau, der die Güte hatte, dieselben zu untersuchen:

Auf dem Hauptschnitt zeigt das Ovarium acht grössere Follikel (ca. pfefferkorngross), sonst fällt nichts auf. Mikroskopisch finden sich viele kleine Eifollikel in der Rindenschicht. Etwas Pathologisches kann ich nicht finden.

Während der ersten beiden Tage post op. bestanden starke, stechende Schmerzen in der Unterbauchgegend, vermehrter Urindrang mit häufigen Mictionen. Auf Mô. per os vom 8./9. einige Male Erbrechen; Nacht schlaflos.

Abdomen mässig aufgetrieben, nicht druckempfindlich; kein Flatus. Vom 8./9. spärlicher Blutabgang per vaginam. Am 9. abends Temp. 37,9; Pus 112, kräftig.

10. I. Vergangene Nacht auf Mô. befriedigender Schlaf. Stechen im Unterleib und Urindrang im Abnehmen. Abgang von Flatus. Temperatur abends 37,9; Puls 114, von guter Beschaffenheit. Von jetzt ab ist der Heilverlanf quoad operationem ein fieber- und schmerzloser. Es stellen sich auch normale Stuhlentleerungen ein.

Acht Tage post. operat. ist die Wunde per primam geheilt. In der Folgezeit ist der Stuhlgang etwas unregelmässig und zu Diarrhöen geneigt.

20. I. Die Weichheit der Knochen und die exquisite Druckempfindlichkeit besteht in unvermindertem Grade fort. Auch Ende Januar hat sich dieser Zustand noch durchaus nicht zum Bessern gewendet. Das Abdomen noch wie früher aufgetrieben.

15. II. Knochenbefund noch wie bisher. Stühle meist regelmässig, nicht diarrhoisch.

6. III. An den Knochen absolut keine Änderung zu konstatieren. Grosse Appetitlosigkeit; wieder die alte Neigung zu Diarrhoe.

15. III. Patientin klagt über Schmerzen in den Armen und am Thorax; der Aufenthalt ausser Bett wird ihr unangenehm. Körpergewicht 26 kg. In der Folgezeit haben sich dann auch die in den Radiogrammen fixierten Verbildungen der oberen Extremitäten eingestellt.

Die grosse spontane Schmerzhaftigkeit dauerte bis in den August hinein. Das Körpergewicht ging auf $24^1/_2$ kg zurück. Temp. stets normal. Von Medikamenten wurde noch Phosphor verordnet; andere interne Mittel wurden nicht versucht und Bäder konnten wegen der grossen Schmerzhaftigkeit nicht angewendet werden.

Im Winter 1895/96 liessen die spontanen Schmerzen an Intensität um ein weniges nach, doch waren sie immer noch derart, dass das Liegen der Kranken beschwerlich war.

Im Frühjahr 1896 — von dieser Zeit an steht Patientin unter Behandlung von Spitalarzt Dr. Brunner — war Patientin auf kurze Zeit imstande, einige Handarbeiten auszuführen, ermüdete aber rasch und musste diese Versuche bald wieder aufgeben, weil sich von neuem heftigere Schmerzen einstellten.

Während des ganzen Sommers 1896 fühlten sich die Knochen noch weich an und waren auf Druck natürlich auch schmerzhaft.

Zu Beginn des Jahres 1897 erfolgte allmähliches Verschwinden der spontanen Schmerzen, die Druckempfindlichkeit namentlich der Becken und unteren Extremitätsknochen hielt noch an.

Die Temperaturen, die von Zeit zu Zeit gemessen wurden, erwiesen sich stets normal. Das Körpergewicht hatte sich immer noch nicht über $24^1/_2$ kg erhoben.

Am 29. April 1897 erfolgte die Aufnahme des auf Tafel XII, 1 wiedergegebenen Röntgen-Photogrammes, einer Hand und eines Vorderarmes; das Ergebnis derselben soll später einer Besprechung gewürdigt werden.

Unter Abwechselung von Abnahme und Steigerung der Beschwerden von seite des Knochengerüstes ging der Rest des Jahres dahin, doch so, dass erstere im ganzen die Oberhand behielt.

Der Appetit, welcher ebenfalls Schwankungen darbot, am meisten gegen Ende der ersten Jahreshälfte darniederlag — Rückgang des Körpergewichtes auf $23^1/_2$ kg — hob sich während der letzten Monate wieder, so dass Patientin am Schluss von 1897 das Gewicht von 25 kg erreicht hatte.

Mit Ausnahme von leichten Recrudescenzen zur Zeit von Witterungswechsel verschwanden im Laufe des Jahres 1898 die spontanen Schmerzen vollständig; bei Druck auf einzelne Gelenke oder aussergewöhnlichen Bewegungen in demselben, wobei es ebenfalls zu Kompression oder Zerrung an Knochenteilen kam, bestand noch Überempfindlichkeit bis Schmerzhaftigkeit; in den Händen und Armen wurden gegen Ende des Jahres die Bewegungen etwas freier.

Der Allgemeinzustand war befriedigend; das Körpergewicht stieg auf $27^1/_2$ kg.

Eine interkurrente Störung hatte sich im März eingestellt, eine linksseitige trockene Pleuritis, die in ca. drei Wochen wieder in Heilung übergegangen war.

Das Jahr 1899 war durch keinen Zwischenfall gestört; der osteomalac. Prozess ist stetig weiter ausgeheilt; nur selten kam es vor, dass Patientin noch über spontane Schmerzen an den am meisten deformierten Knochen und Gelenken klagte. Die Bewegungsfähigkeit im Bett ist ausgiebiger geworden; die Umlagerung erträglich. Im Liegen kann die Patienten einige Handarbeiten verrichten; zu Stehen und Gehen war dieselbe seit ihrem dritten Eintritt nie mehr imstande, ja nicht einmal zu Sitzen. Diese Unmöglichkeit ist jetzt bedingt durch die hochgradigen Verbildungen der Extremitätenknochen, insbes. durch die Deformation der Kniegelenke, weiter durch den Mangel an Kraft und Funktionsübung.

Der Allgemeinzustand ist gut; es hat sich durch Fettansatz sogar ein gewisser Grad von Beleibtheit entwickelt.

Im Jahre 1900 bietet die Rekonvalescentin in ihrer Leidensgeschichte ausser einer Enteritis haemorrhag., die sich im Januar mit Fieber, Leibschmerzen, sehr häufigen blutigen Stuhlentleerungen ohne eruirbare Ursache einstellte und nach einigen Tagen wieder gutem Wohlbefinden Platz machte, nur den unveränderten Fortgang des Vorjahres.

Im Nov. wurden noch einmal Röntgen-Photographieen, nicht allein der Extremitäten, sondern auch der Stammesknochen in hiesigem Spitale angefertigt; es sind die Photogramme auch der letzteren, entgegen wiederholten von Dr. Ammann in Kreuzlingen in den Jahren 1897 und 1898 vorgenommenen Versuchen, wie die Tafel XII zeigt, vollkommen gelungen.

Über den gegenwärtigen Zustand der Patientin ist nicht mehr viel nachzutragen; der osteomalac. Prozess wird annähernd als ausgeheilt taxiert werden dürfen. Über die Art und den Grad der Skelettverbildungen geben die Röntgen-Photogramme bessere Auskunft als eine Beschreibung. Auf kräftigen Druck ist das distale Epiphysenende der Vorderarme und beide Kniegelenke noch überempfindlich; spontane Schmerzen klagt die Kranke nicht mehr. Die Bewegungen sind in allen Gelenken, ausgenommen die Artic. cubiti und Artic. talocruralis beiderseits, erheblich beschränkt; die Arme können nur bis zu einem rechten Winkel eleviert werden, wahrscheinlich infolge knöcherner Hemmung, wie diese auch die Funktion im Handgelenk einschränkt. Flexion im Hüftgelenk ist infolge von Muskelinsufficienz nur andeutungsweise möglich und die Abduktion gelingt nur so weit, dass die Condyl. fem. int. 8 cm voneinander abstehen. In den Kniegelenken sind die Bewegungen ebenfalls fast vollkommen aufgehoben, hier in erster Linie wegen der Knochenverbildungen.

Den mürrischen, ältlichen Gesichtsausdruck hat die Patientin beibehalten; im übrigen verfügt sie, wie die Photographien zeigen, über ein ansehnliches Fettpolster.

Bei jeder Krankheit, insbesondere allen chronischen, kommt es zu vorübergehenden, oft aber auch bleibenden Veränderungen an bestimmten Gewebselementen; im Krankheitsprozesse der Osteomalacie spielen sich diese vorzugsweise am Knochen- und Muskelsystem ab und vielleicht bleiben auch die Keimdrüsen nicht völlig verschont. Da einzig das Studium dieser patholog.-anatomischen Zustände uns eine nach Möglichkeit gründliche Kenntnis einer Krankheit gestattet, so will ich am Eingang der Arbeit einen Rückblick werfen auf die bei Osteomalacie gefundenen Gewebsalterationen, um den folgenden Ausführungen eine Basis zu schaffen.

II.

Pathologisch-anatomische Befunde.

1. Am Knochengerüst.

Die Verbildungen des Skeletts, die nicht das unmittelbare Resultat der osteom. Noxe, sondern das Ergebnis der unausgesetzten Belastung und der Zugwirkung der Muskeln an den durch den Krankheitsprozess veränderten Knochen sind, sollen an dieser Stelle nicht berücksichtigt werden; ich will hier nur das Wichtigste der gröberen und feineren histolog.

Veränderungen, wie sie sich namentlich am Röhrenknochen darbieten, zusammenfassend wiedergeben.

Der osteom. Knochen zeigt keine Verkleinerung seines Umfanges; doch weist er je nach dem Stadium des Krankheitsprozesses in verschiedenem Grade Schwund knöcherner Teile auf. Diesen Verlust erleidet er vorzugsweise an seiner centralen, an den Markraum angrenzenden Peripherie, indem in diesen Knochenabschnitten eine Auflösung der Kalksalze vor sich geht. Auf diese Weise entsteht nach Ribbert (31) zunächst ein Teil der bekannten osteoiden Säume, welche noch die Struktur des normalen Knochens zeigen; ihre Grundsubstanz wird später vom Markraum aus allmählich eingeschmolzen. Durch diesen Prozess werden oft grosse Knochenabschnitte vollkommen aufgelöst. An die Resorptionsvorgänge schliesst sich eine, wohl als Regeneration aufzufassende Neubildung von Knochenbälkchen; letztere erzeugen, wenn sie an Stellen ganz untergegangenen Knochens auftreten, auf grossen Strecken eine dichte feinkörnige Substanz. Da dieselben nur central zu verkalken pflegen, so entstehen auch an ihnen osteoide Zonen, die aber durch ihre Struktur und ihre Beziehung zum Mark von jenen durch Entkalkung entstandenen verschieden sind.

Die Auflösung und Resorption kann so weit gehen, dass die Corticalis schliesslich kartenblatt dünn wird. Zu einer vollständigen Einschmelzung derselben kann es aber nach Wetzel (45) nicht kommen, da die äusserste Schicht der Rinde vom Periost, dessen Funktion ungestört bleibe, ernährt wird.

Derselbe Prozess spielt sich an der Spongiosa ab; die Knochenlamellen werden ihrer Kalksalze beraubt und ihre Grundsubstanz ganz oder teilweise resorbiert; durch diese Einschmelzung einzelner Septa wird das Reticulum weitmaschiger.

Infolge der Decalcination büsst der Knochen seine Festigkeit ein, er wird biegsam, seine reduzierte Corticalis leicht eindrückbar, wie dies der Fall war an der l. Tibia unserer Pat. (II. Osteotomie.)

Die osteoiden Säume, „Gitterfiguren", hat v. Recklinghausen zuerst nachgewiesen und hielt sie für das Wahrzeichen des Knochenabbaues bei Osteomalacie, sobald dieselben massenhaft inmitten von kalkhaltigem Gewebe auftreten. Gegen diese Auffassung, dass es sich nur um Knochenabbau handeln könne, muss schon die Thatsache einige Zweifel aufkommen lassen, dass es Wegner (44) gelang, bei Tieren durch Fütterung von Phosphor und möglichste Einschränkung der Zufuhr von Kalksalzen eine Knochenmasse zu erzeugen, die diesen osteoiden Charakter hatte; dieselbe war also nicht durch Metaplasierung von vorhandenen Knochen, sondern direkt durch Anbau entstanden. Entgegen dem citierten Autor deuteten Cohnheim und Pommer die genannte Knochenmodifikation bei Osteomalacie nicht als kalkberaubte, sondern als als neugebildete Substanz.

Hanau (12) brachte die Thatsache, dass Frakturen während der Schwangerschaft oft schlecht heilen, und die Beobachtung, dass im Markraum eines Schädeldaches, dessen Innenfläche ein dickes weiches Osteophyt trug, sich ausgeprägte osteoide Haverssche Systeme vorfanden, zu der Ansicht, dass bei Graviden mit gesunden Knochen eine über die Norm hinausgehende Menge kalklosen Gewebes zu erwarten sein dürfte. Er stellte daher an Beckenknochen, Wirbel, Schädelknochen und Rippen entsprechende Untersuchungen an und fand durch die Ergebnisse seine Anschauung bestätigt; die osteoiden Säume waren um so breiter und zahlreicher, je weicher und massiger das Osteophyt war; fehlte letzteres oder war es ganz verkalkt, so fehlten auch die Säume oder waren nur andeutungsweise und nur am Becken, wo sie stets am ausgeprägtesten sich zeigten, vorhanden. Hanau hält diese Produkte als durch Apposition entstanden, es sind nach ihm Osteophyt und Haverssche Anlagerung Analoga. Als allgemeine Ursache nimmt Hanau die Schwangerschaft an und lässt es dahin gestellt sein, ob ausser dem Kalkverbrauch durch den Foetus noch anderweitige Einflüsse von Seite der Geschlechtsorgane dabei eine Rolle spielen.

Diese Beobachtungen schufen den Begriff einer physiologischen Osteomalacie.

Durch weiter ausgedehnte Untersuchungen hat Bertschinger (3) festgestellt, dass

ausser bei Schwangern und Osteophyten im allgemeinen die Gitterfiguren vorkommen in rhachitischen Auflagerungen, bei foetalem wachsenden, normalen Knochen, bei Callusbildung und bei Myositis ossificans. Danach kommen sie vor gerade in dem neugebildeten Knochen, bei welchem die vollkommene Verkalkung wie bei der artificiellen Rhachitis Wegners dem durch einen formativen Reiz erzeugten Produkte osteoiden Gewebes nicht nachkommt. Dieselben können daher nur als ein Kennzeichen einer oder mehrerer Formen mangelhaften Kalkgehaltes des Knochens aufgefasst werden, sie beweisen aber gar nichts für die Annahme mangelhaften Kalkgehaltes durch Kalkberaubung.

Wenn frühzeitig bei scheinbar wenig verminderter Compacta Frakturen eintreten, so dürfte meines Erachtens eine Osteoporose daran schuld sein, die durch ergiebigere Beteiligung am Einschmelzungsprozesse von Seite des Haversschen Kanalsystems aus geschaffen wird.

Das osteom. Mark ist blutreich, dünnbreiig, gallertig, enthält viel Fett und ist durch extravasiertes Blut nicht selten dunkelbraunrot gefärbt. Virchow (43) hatte nach der Beschaffenheit des Markes eine rote entzündliche, eine gelbe und gallertige Malacie unterschieden. Mikroskopisch finden sich kernhaltige rote Blutzellen und zahlreiche Mikrophyten. Die Vermehrung erfolgt nach dem citierten Autor passiv, entsprechend dem Knochenschwunde ex horrore vacui, aber nicht immer auf dieselbe Art und Weise, sondern das eine Mal durch Entwicklung von Fettgewebe, das andere Mal durch Entstehung von Gallerte. Diese letztere sieht auf den ersten Blick so aus wie das Schleimgewebe, welches durch Atrophie aus Fettgewebe hervorgeht, unterscheidet sich aber durch den Gehalt eines sonderbaren Albuminates, das schon Bence Jonce im Harne nachgewiesen hatte. Dieser Körper ist normaler Weise nicht anwesend im Knochen; im osteom. Gallertmark aber in ziemlich grosser Quantität. Gelegentlich tritt er in die Sekrete über und dies muss dahin gedeutet werden, dass es sich alsdann um einen fortgesetzt andauernden Umsetzungsprozess im Innern des Knochens handelt.

Da es nach Virchow Ostitiden giebt, wo durch Knochenschwund Osteoporose entsteht und einfach wucherndes Mark als Ersatz erscheint, so hält dieser Autor es für angezeigt, nach dem Entkalkungsvorgang wenigstens zwei Formen von Osteomalacie zu unterscheiden. Einmal solche Fälle, bei denen der Knochen wirklich primär affiziert ist durch irgend eine im Körper verbreitete Noxe, die eine Säure sein möge und zweitens eine Kategorie von Fällen, wo das Mark primär affiziert ist und die anderen Teile erst sekundär eine Metaplasie eingehen.

Ob eine derartige Scheidung den Thatsachen entspricht, erscheint mir fraglich; ich halte Mark und Knochen gleichzeitig lädiert; das erstere aber wird als das zartere, empfindlichere Gewebe, zumal es dazu noch reichlicher von dem mit der osteom. Noxe beschickten Blute versorgt wird, früher unserem Auge wahrnehmbare Veränderungen darbieten und daher stets als primärer Erkrankungsherd imponieren.

Das Periost scheint nicht so stark in Mitleidenschaft gezogen zu werden durch den Prozess. Auf alle Fälle findet von ihm aus kein grösserer Abbau an Compacta statt. Bei einer Kinderosteomalacie Siegerts fand v. Recklinghausen das Schädelperiost gerötet und es blieben an ihm rötliche Gewebsmassen wie Mark hängen. Öfters aber treffen wir partielle Verdickungen an den erkrankten Knochen durch periostale Auflagerungen, die zum Teil nur aus osteoidem Gewebe bestehen.

2. Am Muskelapparat.

Seit der Zeit, da Koeppen (19) und Latzko mit allem Nachdruck darauf hingewiesen haben, dass im Krankheitsbilde der Osteomalacie Muskelerscheinungen als Frühsymptome von mindestens ebenso wichtiger Bedeutung für die Diagnose sind wie die Veränderungen am Knochen, ist das Interesse nach Kenntnis der den Funktionsstörungen zu Grunde liegenden histologischen Befunden der betroffenen Muskeln ein regeres geworden; zu gleicher Zeit drängte sich natürlich auch die Frage auf, welches die Ursache dieser Veränderungen sei, ob sie durch sekundäre Prozesse veranlasst werden oder ob sie den Knochenveränderungen coordiniert, primär

durch dieselbe Schädlichkeit wie diese bedingt sein würden. Die Ansichten hierüber gehen noch auseinander; eine Möglichkeit der Erklärung ist die, dass sie sekundär veranlasst werden durch die Inaktivität der Muskeln, die ihrerseits begründet sei in der krankhaften Empfindlichkeit der Periostes und des Knochens an den Ursprungs- und Insertionsstellen der Muskeln; dazu kann als adjuvierendes Moment kommen eine Ernährungsstörung als Folge einer bald in milderem, bald in höherem Grade vorhandenen sekundären Dyskrasie; die andere Auffassung geht dahin, dass der „entzündlich regressive“ Prozess in den Muskeln eine Teilerscheinung der Osteomalacie sei, herbeigeführt durch dasselbe „Gift“, welches das Knochengewebe zerstört.

Stanski nennt die erkrankten Muskeln blass, schlaff, atrophisch, in einigen Fällen zu dünnen streifigen Resten reduziert und nimmt Inaktivität als Ursache der Atrophie an. Chambers fand an Stelle des Muskelgewebes Fettkörnchen und dazwischen granulierte Körper und glaubt, dass im gegebenen Falle — die Muskelerscheinungen eilten der erkennbaren Knochenerweichung um volle sieben Jahre voraus — der Prozess an den Muskeln demjenigen am Knochen vorausgegangen sei und dass eine veränderte Blutmischung die Degeneration beider Systeme verursacht habe. Weber fand an Glutaeus, Ileopsoas etc. vorwiegend Fettgewebe an Stelle der Muskelfasern und die spärlich erhaltenen der letzteren trübkörnig und fettig entartet. v. Recklinghausen beschrieb die Muskeln Osteomalacischer als schlaff, dünn, blass, die einzelnen Fasern von normalem Aussehen, aber stark glänzend, leicht in Scheiben zerbrechend. In den blassen Muskelteilen viele Kerne, nirgends fettige Degeneration. Friedreich sagt, die Muskeln sind atrophisch, welk, teils von hellgelber Farbe, teils von weissen sehnigen Streifen und Flecken durchsetzt; das histologische Bild lässt ein kernreiches, hyperplastisches Perimysium int. erkennen, an den Muskelelementen selber körnige, albuminöse Trübung, Wucherung der Muskelkerne und Zerfall der centralen Substanz wie bei der progressiven Muskelatrophie; den Prozess hält er für einen entzündlichen; die Frage, ob auch einfache regressive Veränderungen, fettige Entartung vorkommen könne, lässt er offen. Muskel- und Knochenerkrankung betrachtet er als von einander unabhängige, coordinierte Störungen, als Effekt einer gemeinsamen Ursache. Koeppen (l. c.) konstatierte bei seinen Untersuchungen feinkörnige Massen zwischen den Muskelfasern, teils mit freiliegenden, runden, zelligen Körpern, teils ohne solche; indessen fand er derartige Massen auch in den normalen Kontrollpräparaten, nur nicht so regelmässig und nicht so zahlreich. Die feinkörnigen Massen hält er für Gerinnungsprodukte, aber nicht allein des Blutes, sondern auch einer den Muskeln entstammenden Flüssigkeit. Daraus schliesst er, dass diese in osteomalacischen Muskeln reichlicher vorhanden sei und nimmt als weitere Folgerung einen veränderten Chemismus an. Senator hält in manchen Fällen eine selbständige Beteiligung der Muskeln an dem Krankheitsprozesse, eine der progressiven Muskelatrophie analoge konstitutionelle Ernährungsstörung für sehr wahrscheinlich und Friedberg folgert eine ebensolche aus den schon vor den eclatanten Krankheitssymptomen bestehenden rheumatoiden Schmerzen, aus der Schwäche und Schlaffheit der befallenen Muskeln, aus der unregelmässigen Verteilung der Lähmungen und aus dem Auftreten derselben zu einer Zeit, wo die Knochensubstanz noch fest genug ist, um für die Muskeln noch ausreichende Angriffspunkte zu bieten. Es bestehen die Muskelveränderungen nach ihm unabhängig von den Prozessen am Knochen. Wetzel fand bei einer Autopsie die Oberschenkelmuskel in eine gelbe, wachsähnliche Masse verwandelt.

Da ich geneigt bin, als Ursache der malacischen Veränderungen am Knochen eine anfangs nur quantitativ veränderte Zusammensetzung der Gewebssäfte anzunehmen, die durch Überproduktion eines X in den Adnexa zu stande kommt, halte ich dafür, dass die Veränderungen des Muskelgewebes in ihrem Werden veranlasst sind durch dieselbe unbekannte Schädlichkeit wie die Knochendestruktion; hat aber letztere zu der Zeit, wo muskuläre Symptome erkennbar werden, schon einen hohen Grad erreicht, so werden neben jenem fraglichen chemischen Körper die durch die Markprozesse geschaffene dyskrasische Blutalteration, sowie die durch den Knochenschmerz und ev. neuritischen

Prozesse bedingte Inaktivität der Muskeln ein neues, nicht weniger wirksames ätiologisches Moment abgeben. Das Blut mit dem X übersättigt wird infolge dieser erhöhten Konzentration an der Muskelzelle wie an der Knochenzelle einen chronischen Reiz unterhalten und demzufolge halte ich hie wie dort den Prozess entzündlicher Natur; dazu gesellen sich am Muskel durch die sekundären, trophischen Störungen, regressiv-degenerative Zustände.

3. An den Adnexa.

Nachdem glänzende Erfolge den Gedanken Fehlings, dass durch die Wegnahme der Ovarien bei osteomalacischen Frauen Heilung erzielt werden könne, gerechtfertigt hatten, war es natürlich, dass diese Drüsen als der die osteomalacische Noxe erzeugende oder dem Gesamtorganismus überliefernde Ort angesehen wurden; dem dieses Substrat auswirkenden Gewebe supponierte man histologische Veränderungen, spez. Charaktereigentümlichkeiten, freilich ohne dabei die Möglichkeit ausser Acht zu lassen, dass auch eine lediglich funktionelle Störung neben in ätiologischer Beziehung indifferenten patholog. Befunden oder ohne solche das ursächliche Moment der osteomalac. Gewebsdestruktionen abgeben könnte. Mit der Voraussetzung eines ovariellen Einflusses auf den Gesamtorganismus und insbesondere auf die Zellfunktion im Knochengewebe bei normaler physiologischer Thätigkeit der Eierstöcke könnte diese letztere auch allein einen zur Erkrankung ausreichenden Anstoss geben, wenn der Organismus durch ungünstige Ernährungs- und hygienische Verhältnisse in eine minderwertige, konstitutionelle Verfassung gebracht würde. Von diesen Erwägungen ausgehend machte man sich an die Untersuchung der Adnexa und ganz besonders der Ovarien. Fehling (7) fand bei sieben von neun untersuchten Fällen grossen Gefässreichtum und auffallende Hyperämie der Adnexa; Spermatica auffallend erweitert, die Hilusgefässe gewunden und mit kleinen Gefässektasien durchsetzt, ausserdem einzelne Capillaren ampullenartig erweitert. Dieser Gefässüberfüllung war er geneigt, eine besondere Bedeutung beizulegen, auch wenn sie nicht in allen Fällen gefunden wurde und obschon in fünf Fällen eine Retroflexio uteri vorhanden war, die anerkanntermassen zu Gefässreichtum und -Dilatation führt; es betont nämlich dieser Autor, dass ihm bei Laparotomieen wegen pathologischer Uteruslage in solcher Regelmässigkeit ein Blutreichtum der Adnexa diesen Grades nie aufgefallen sei. Entgegen dieser Auffassung sieht v. Winkel in der abnormen Lage die alleinige Ursache.

Rossier (33) untersuchte von drei der Fehlingschen Fälle je ein Ovarium und schreibt über deren Befund: Organe ab und zu vergrössert, konstant auffallende Stärke der Hilusgefässe, Hyperämie des ganzen Organs. Am äusseren Epithel nichts Besonderes, in der Rindenschicht Follikel gleichmässig zerstreut, von normaler Form und Färbung, weder Vermehrung noch Verminderung; ebendaselbst an einzelnen Stellen hyaline Degeneration, sich darstellend als glänzende, einem Primärfollikel ähnlich sehende Körper; in der Marksubstanz hyaline Entartung der Wandung der Gefässe und des die letzteren führenden Bindegewebsgerüstes, sowie starke Erweiterung der Gefässe.

Heyse (13) berichtet über das Untersuchungsergebnis zweier Ovarien, stammend von zwei osteomalacischen Frauen Fehlings, von denen je das zweite Rossier zur Verfügung gestellt war. Das Keimepithel war nur noch an wenigen Stellen vorhanden, wahrscheinlich infolge mangelhafter Aufbewahrung und enger Verpackung; die Follikel in der Rindenschicht gleichmässig verteilt, Grafsche Follikel auffallend spärlich und etwas erweitert; einige derselben in cystischer Degeneration begriffen; daneben ein frisches Corp. lut. und viele Corp. fibrosa, welche die Rinde an einzelnen Stellen stark einengen; letztere ist ausserdem noch von mässig tiefen Furchen durchzogen, in welche hinein das Keimepithel an einzelnen Stellen sich fortzusetzen schien. Diese Furchung war beim zweiten Ovar weniger ausgeprägt, seine Rinde dagegen verschmälert und in ihrem Stroma einige Blutextravasate. Die Marksubstanz bietet die von Rossier und v. Velits beschriebenen Veränderungen. Ein grosser Teil derselben wird ein-

genommen von dicht gedrängten, klaffenden Capillaren, deren Wände stellenweise hyalin degeneriert und durch diesen Prozess stark verdickt und starr sind.[1])

Viele der Corp. fibrosa berühren unmittelbar die hyalinen Degenerationsherde der Marksubstanz und Heyse konnte einen Unterschied zwischen der Substanz dieser Körper und dem Hyalin der degenerierten Arterien nicht finden; er will damit aber nicht sagen, dass die Corp. fibrosa aus degenerierten Gefässen und nicht aus Grafschen Follikeln oder Corp. lutea ihren Ursprung nehmen; aber vielleicht werde manches, was er als Corp. fibrosa betrachtete, zu den Degenerationsherden zu rechnen sein und andererseits bestehen seines Erachtens die Corp. fibrosa in dem einen Ovar nicht mehr aus fibromatösem Gewebe, sondern sie sind ebenfalls hyalin entartet.

So viel Heyse aus den Befunden seiner Präparate auf die Einzelstadien und den Ausgangspunkt des degenerativen Prozesses schliessen kann, beginnt derselbe mit einer Verdickung der Media, oft unter gleichzeitiger excentrischer Erweiterung des Lumens. Während in den Anfangsstadien der Entartung Zellgrenze und Zellkern noch erkennbar sind, ist auf vorgerückteren Stufen diese Unterscheidung nicht mehr möglich, die Media verliert jede distinkte Färbbarkeit, bietet ein homogenes Aussehen. Nur in Ausnahmefällen zeigt sich die Intima vorwiegend befallen, wobei nach Ziegler die möglicherweise in Proliferation begriffenen Endothelkerne verschwinden; Heyse hat nur feststellen können, dass nach ihrer Zahl eine Zellvermehrung müsse stattgefunden haben.

v. Velits hat als der erste auf die hyaline Degeneration der Ovarialgefässe als einen konstanten oder wenigstens sehr häufigen Befund hingewiesen; bei seinen neun Fällen hat er sie nie vermisst; am stärksten fand er meistens die Media, in einigen Fällen auch die Intima und in einem besonders die Adventitia ergriffen. Die Degeneration ging bis zur Obliteration der Gefässe, ja bis zum Zerfall derselben in einzelne hyaline Schollen. Die Ausbreitung war meist inselförmig, in zwei Fällen diffus auf den centralen Teil beschränkt; in sechs Fällen starke Erweiterung und Vermehrung der Blutgefässe, Arterien, Capillaren und Venen; in drei Fällen Blutextravasate, zweimal im gesunden Gewebe, einmal innerhalb der Degenerationsherde; in einem Falle starke Schrumpfung der Corticalis. Follikelzahl in zwei Fällen vermindert, in einem normal und in drei Fällen gesteigert. Einmal cystische Erweiterung der Follikel.

Hofmeier fand bei einer 30jährigen Virgo weder besonderen Reichtum, noch auffallende Erweiterung der Gefässe; die Ovarien waren klein, atrophisch und stark gefurcht. Keimepithel an vielen Stellen noch sehr gut erhalten. Mikroskopisch bestehen die Ovarien fast nur aus kurzfaserigem Bindegewebe. „Es sind nur ganz vereinzelte und spärliche Ovula und Follikel vorhanden, so dass man an ganzen Schnittreihen kaum eines sieht.“

Donat (4) konstatierte in seinem Falle starke Gefässentwicklung der Ligg. lata und der Adnexa besonders links. Beide Ovarien platt, klein, von weicher Konsistenz, im rechten mehrere reife, doch kleine Follikel und ein Corp. lut. aus der fünften Woche, im linken ein solches der zweiten Woche und eine haselnussgrosse Follicularcyste; an den Gefässen hyaline Entartung und Verdickung ihrer Wände in ausgeprägter Weise.

v. Winkel konnte bei drei operativ Behandelten an den Ovarien nichts Pathologisches feststellen, auch in Simpsens Fällen erwiesen sich die Ovarien, untersucht von Gulland, normal. Löhlein fand in sieben Fällen dreimal die Ovarien oder wenigstens das eine atrophisch, dreimal Adnexa mit Ovarien zum Teil hyperämisch, einmal normal.

Seeligmann (35) konstatierte in seinem Falle normales Verhalten der Ovarien, der Tuben und des Uterus. Thorn (41) erwähnt mässiger Gefässdilatation der Adnexa und cystisch entarteter Follikel beider Ovarien. Schnell (38) fand Atrophie des Organs, Follikelschwund, erst bindegew., später hyaline Degeneration im Rindenstroma und hyaline Entartung der Gefässe und Marksubstanz. Diese Veränderungen gehen nach ihm parallel der Schwere der Krankheit.

[1]) An den am stärksten veränderten Stellen ist das Gefässlumen oblitiert. Die Adventitia ist nur an den grösseren Degenerationsherden mitergriffen.

Veränderungen in der angegebenen Richtung nur mit dem Unterschiede eines Mehr oder Weniger finden sich auch noch bei anderen Forschern.

Bei der Mehrzahl dieser histologischen Untersuchungen wurde, nachdem von Fehling, Macedonio (29) und anderen auf eine gesteigerte Fertilität und erhöhte Ovarialfunktion bei osteom. Frauen hingewiesen worden war, auch dem Verhalten der Follikel sowohl hinsichtlich Verteilung als Anzahl grössere Aufmerksamkeit geschenkt; doch eine nur einigermassen exakte numerische Bestimmung derselben existierte nicht; Henle hat ihre Zahl auf 36000 angegeben, allein auf Grund eines Verfahrens, das durchaus unzulässig ist. Erst Heyse (l. c.) hat nach einer Methode, die dem Maximum erreichbarer Wahrscheinlichkeitsberechnung wird nahe kommen, die Follikel gezählt; er legte Serienschnitte von der Dicke 0,05 mm an, bestimmte unter dem Mikroskope die Zahl der auf einer grösseren Reihe von aus verschiedenen Zonen des Ovars stammenden Schnitten sichtbaren Follikel unter Berücksichtigung der Thatsache, dass angeschnittene Follikel doppelt, die grösseren Grafschen vielleicht mehrmals gezählt werden, und setzte gleichzeitig den Flächeninhalt der verwerteten Schnitte fest, woraus er den Rauminhalt der letzteren berechnete oder er bestimmte diesen durch Flüssigkeitsverdrängung. Aus dem Verhältnis des räumlich fixierten Stückes zum ganzen Ovar, welches nach Gegenbauer und Vierordt zu 3600 cbmm angenommen ward, und der gefundenen Menge an Follikeln schloss er auf die Gesamtzahl derselben; so fand er diese bei einem normalen Ovar eines 17jährigen Mädchens zu 17600, bei einem Eierstocke einer osteom. Frau zu 5000. Diese Differenz kann jedoch eine physiologische Erscheinung sein, lediglich bedingt durch den Altersunterschied und gestattet daher keine weiteren Schlüsse. Follikelarme Stellen wechselten mit follikelreicheren ab.

Über den Ovarialbefund in unserem Falle hat Hanau, der uns in zuvorkommender Weise über pathologische Zustände immer sehr ausführliche Berichte zukommen liess, sich kurz fassen können, weil er eben etwas Pathologisches nicht hatte finden können.

Es ist diese Thatsache, dass bei einer juvenilen Osteomalacie, bei der noch keine menstruellen Kongestionen, keine Schwangerschaftswirkungen und keine Einflüsse abnormer Uteruslage auf die Ovarien zur Geltung gekommen sind, diese trotz des progressiven, hochgradigen malacischen Prozesses in normalem Zustande befunden wurden, meines Erachtens sehr bedeutungsvoll; sie mahnt uns, auch vorhandene Veränderungen mit grosser Vorsicht zu beurteilen und nur unter strenger Kritik für die Annahme eines möglichen kausalen Konnexes mit der Erkrankung zu verwerten. Solche negativen Ergebnisse werden aber auch in gleichem Masse Bedenken einflössen, jene Alterationen leichthin als Erscheinungen, als Spätsymtome der Osteomalacie zu erklären.

Überblicken wir die Resultate der ausgeführten Untersuchungen, so treffen wir sehr häufig angegeben vermehrten Gefässreichtum, erweiterte und geschlängelte Gefässe und hyaline Entartung ihrer Wandung verschiedenen Grades in der Marksubstanz; als weit seltenere Befunde Schrumpfung der Corticalis, cystische Entartung von Follikeln, neben Vermehrung Verminderung derselben und unregelmässige Verteilung, von Heyse und Rossier angegebene hyaline Herde in der Rinde, die aber nach den beiden Forschern z. Teil nicht gleicher Provenienz zu sein scheinen; dazu waren einige Male Blutextravasate beobachtet worden; diese dürften jedoch nach Waldeyer bedeutungslos sein, weil sie bei der Exstirpation der Organe durch Quetschung konnten entstanden sein, was im Bereiche wenigstens der Degenerationsherde um so leichter möglich war, als die Entartung eine gewisse Brüchigkeit der Gefässwände bedingen wird; ich erinnere hier an das Ovarialhaematom bei der ak. Phosphorvergiftung zur Zeit der Menstruation; andererseits finden sich schon bei der physiologischen Ovarialthätigkeit zur Zeit der geschlechtlichen Funktionen kleinere oder grössere Blutaustritte ins Parenchym der Eierstöcke. Neben diesen Fällen geht aber auch eine Anzahl einher, bei denen sorgfältige Untersuchung durchaus normales Verhalten der Keimdrüsen ergeben hat, und endlich findet sich hyal. Degeneration allerdings nicht gerade häufig bei interst. chron. Oophoritis, Myoma ut. und im sen. Ovar (Orthmann).

Sind wir nun berechtigt, auf Grund der Ergebnisse dieser Forschungen den Begriff eines osteomalac. Ovars, eines Ovars, das immer und immer wieder typische, für Osteomalacie charakteristische Eigentümlichkeiten aufweist, Befunde, die nur bei dieser Krankheit sich finden, in die Pathologie der Knochenerweichung einzuführen? Nein; die Begründung ist im Voraufgehenden gegeben. Es blieben für das Ovar als in ätiolog. Beziehung zur Erkrankung stehendes Organ nur noch die beiden andern Möglichkeiten: Funktionelle Störung mit oder ohne auf Osteomalacie indifferente Veränderungen und erworbene konstitutionelle Prädisposition bei normaler Ovarialthätigkeit. Welche dieser Eventualitäten mehr Aussicht auf Wahrscheinlichkeit hat, zur Entscheidung dieser Frage haben die Ovarialuntersuchungen keine Anhaltspunkte gegeben. Die gefundenen Abweichungen von der Norm können, obgleich sie nicht in der wünschbaren Konstanz vorhanden waren, als direkte Rückwirkung der Noxe auf das sie produzierende Organ oder noch lieber als Folge einer Saftveränderung angesehen werden, wofür die Markalteration verantwortlich gemacht werden muss; sie können also durch die Osteomalacie entstanden sein ohne zur Entstehung jener beigetragen zu haben, oder wie Heyse entgegen meiner Ansicht meint, haben sie, ohne einheitlicher Natur zu sein und ohne die einzige hierbei mögliche pathologische Veränderung darzustellen, den Reiz, den die Ovarien stets ausüben, so umgestimmt, dass er bei der Entstehung der Osteomalacie wirksam wird; er denkt hier an nervöse Fernwirkung, vielleicht auch ausgelöst durch Veränderungen pathologischer Art an den Ovarialnerven.

Wenn Follikelschwund und Atrophie des Organs sich als relativ konstanter Befund herausstellen würden, so müsste man diese, wenigstens solange gesteigerte Fruchtbarkeit Osteomalacischer angenommen wird, als Sekundärerscheinung auffassen.

Nach Analogieschlüssen stammt das Hyalin aus dem Zellprotoplasma, wie dies H. Meckel für die hyalinen Nierencylinder, Tortual für den Gallertklumpen der Struma nachgewiesen haben; künstlich lässt es sich nach v. Recklinghausen erzeugen, indem lebende Zellen unter einen kontinuierlichen mässig erhöhten Druck gebracht werden, wobei hyaline Kugeln aus jenen hervorquellen. Danach können, wie Rossier und Heyse meinen, der abnorme Gefässreichtum und die Entartung im Zusammenhang stehen, indem durch Blutdrucksteigerung, für welche nach Heyse zwar einzig die Neubildung von Arterien spricht, erst Hyalin exprimiert wird und infolge dadurch entstandener Schwächung der Wandung diese nun dilatiert; ich halte diese Inversion der Reihenfolge für berechtigt, weil die physiologische Druckwirkung der Gefässwandung nicht zugleich ihre maximale Leistungsfähigkeit sein wird, und weil bei einer der Drucksteigerung entsprechenden Erweiterung jene eigentlich nicht zustande kommen könnte.

Indessen, es erscheint mir richtiger, dyskrasische Zustände für die Entstehung der hyalinen Degeneration verantwortlich zu machen, da nach Recklinghausen ein derartig veränderter Chemism. ebenfalls ein aetiolog. Moment bilden kann, und Analoga finden wir in der amyloiden Degeneration, in deren Genese Blutalteration durch chronische Knocheneiterungen eine Hauptrolle spielen.

III.

Aus praktischen Gründen, um Wiederholungen zu vermeiden oder auf folgendes zu verweisen, will ich hier eine kurze Betrachtung anbringen über das Vorkommen der Krankheit, über ihre geographische Ausbreitung, über das Verhältnis ihres Auftretens bei den beiden Geschlechtern und in den verschiedenen Altersperioden. Während früher der endemische Charakter der Osteomalacie als sozusagen unangefochtene Thatsache anerkannt ward, ist durch Latzko (21) auch diese Eigentümlichkeit des Leidens wieder Gegenstand lebhafter Kontroverse geworden, jedoch ohne dass dieselbe bis jetzt eine befriedigende, endgültige Lösung ergeben hätte. F. v. Winkel (46) hatte zwar schon 30 Jahre früher entgegen Cohnheim und v. Recklinghausen auf ein häufigeres und allgemeineres Vorkommen der Krankheit hingewiesen, tritt aber dennoch Latzkos Ansicht, die ein unbeschränktes Allgemeinauftreten mit grosser Frequenz inauguriert, entgegen.

— —

Als Gegenden, in welchen die Osteomalacie endemisches Auftreten zeigt, werden von Fehling angegeben Basel und besonders das Ergolzthal in Baselland. Während eines Zeitraumes von acht Jahren hatte dieser Autor daselbst 14 Fälle von Osteomalacie zur Beobachtung bekommen, während er bei einem zehnjährigen Aufenthalt in Stuttgart nur sechs Fälle zu sehen Gelegenheit hatte. Von diesem, Latzko, Littauer (25) und anderen Autoren werden als weitere Osteomalacieherde zitiert: das Orlonathal bei Mailand (Casati), die Gegend von Gummersbach (L. Winkel), Sottegem in Ostflandern (Hoebecke), Calabrien (Gelpke), der Schwarzwald, das Lahnthal bei Giessen (Kehrer), das untere Elsass, die Donau-Insel Schütt (v. Velits), die Bukowina (Kleinwächter). Als immune Länder, oder wenigstens solche, in denen die Krankheit nur sporadisches Auftreten zeigte, galten Norddeutschland, England, Frankreich, Rumänien, Russland, der südliche und östliche Teil Ungarns, Nordamerika u. a.

Eine Thatsache, die mir beachtenswert erscheint, ist die, dass in Gummersbach, einem unter Winkel sen. klassischen Osteomalacieherde, das Leiden so gut wie ausgestorben ist; ein ähnliches Heil ist auch Sottegem in Ostflandern widerfahren.

Allgemein, sagt Fehling, ist die Osteomalacie in feuchten Flussthälern, in nassen und sonnenarmen Gegenden endemisch. Latzko (l. c.) behauptet, so lange die Erkennung der Krankheit nicht Allgemeingut der Ärzte geworden sei, könne die Möglichkeit, sich ein sicheres Bild von der Ausbreitung des Leidens zu konstruieren, nicht vorhanden sein; damit trifft er gewiss bis zu einem bestimmten Grade das Richtige; doch darf man andererseits nicht übersehen, dass schwere Fälle, wie sie z. B. Fehling (6 u. 7) in der Mehrzahl der seinigen hatte, bei längerer Beobachtung der Majorität der Ärzte und Leitern von Anstalten den Verdacht auf Osteomalacie nahe legen müssen, und demnach eine Differenz im Auftreten, wie sie von vielen Autoren angegeben wird, ohne thatsächliches Bestehen nicht denkbar ist. Um ein vollkommen einwandfreies Beobachtungsergebnis über das Vorkommen der Krankheit zu erhalten, müsste man zwar noch weiter gehen als Latzko und verlangen, dass sich die Diagnose gründen müsse auf einheitlich anerkannte Symptome und zwar auf solche, die den Beginn, die ersten Stadien der Osteomalacie darstellen und vielleicht die einzigen Erscheinungen einer leichteren osteomalac. Erkrankung bilden; so würden auch die Fälle der letzteren Art mit in Berücksichtigung kommen. Gegen einen endemischen Charakter der Krankheit spricht nach Latzko die unverhältnismässige Häufung von Einzelbeobachtungen aus aller Herren Ländern und ganz besonders der Umstand, dass immer mehr Orte als angeblich endemische Verbreitungsbezirke dieser Krankheit erkannt werden, und diesen, sagt er nun, bin ich in der Lage als weiteren Wien beizufügen, wo die Osteomalacie in ganz besonderer Häufigkeit auftritt; vom August 1891 bis heute (Sitzungstag der gyn. Sektion der 66. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Wien 1894) habe ich 50 Fälle genau beobachtet. In der dem Vortrag folgenden Diskussion hat diese Frequenzzahl Anlass zu lebhaften Widersprüchen von Seite F. v. Winkels und Chrobaks gegeben; ersterer (46) betonte, dass solche Zahlen in den Sektionsprotokollen der pathologischen Anatomen müssten zum Ausdruck kommen, was Latzko zu widerlegen suchte, doch nach meinem Ermessen mit nicht ganz glücklichem Erfolg; die Ursache, dass dem nicht so sei, argumentierte der Autor, liegt darin, dass diejenigen Fälle von Osteomalacie, die in der Zeit der therapeutischen Ohnmacht dem Krankheitsprozesse erlagen, durchschnittlich eine lange Reihe von Jahren vorher hinsiechen. Nehme man die Durchschnittsdauer zu zehn Jahren, so werde erst auf zehn Kranke ein Todesfall treffen, und von diesen Gestorbenen komme gewiss nur ein kleiner Teil zur Sektion, da bei dem exquisit chron. Verlauf die früher für unheilbar gehaltenen Unglücklichen in der Mehrzahl in Privat- oder Versorgungshäusern ihr Ende beschliessen. Dieses letztere ist gewiss nur zu richtig, die erstere Behauptung aber nicht haltbar; denn bei 80% Mortalität, wie sie die Krankheit in der „therapielosen“ Zeit aufwies, werden innerhalb des Durchschnittszeitraumes von zehn Jahren eben vier von zehn Kranken sterben. Jener Zeit schon den Mortalitätsquotienten von nur 20% zu supponieren, führte zum Trugschluss. Mit dem Einsetzen einer erfolgreichen Therapie, die den Lauf der Krankheit einschränkte,

viele Heilungen brachte, hochgradigen Skelettverbildungen vorzubeugen vermochte, beschränkten sich dann freilich die osteomalacischen Sektionsbefunde, da viele dieser früher Osteomalacischen später an anderen Krankheiten starben, die bei ev. Autopsie das Hauptinteresse bildeten und Knochenverkrümmungen leichteren Grades übersehen liessen, und solche, bei denen der Prozess zur Heilung gebracht wurde vor Eintritt von Deformitäten, mussten nach ihrem Tode dem pathologischen Anatom entgehen. Chrobak konnte die hohe Zahl auch nicht begreifen, da er jährlich nur wenige Fälle zu sehen bekomme, und Kehrer teilte mit, dass Martin in Berlin trotz des grossen Beobachtungsmateriales erst zwei Fälle gesehen kabe und davon den einen bei ihm in Heidelberg.

Die Krankenverzeichnisse des Kt.-Spitals zu Münsterlingen (Kt. Thurgau) weisen während der Jahre 1886—1901 ausser demjenigen, welcher die Veranlassung zu dieser Arbeit gab, keinen Fall von Osteomalacie auf. Auf diese Thatsache lege ich einigen Wert, weil diese Anstalt ihre Kranken aus einer Bevölkerung rekrutiert, die einen sehr stabilen Charakter hat, die keinem grossen Wechsel unterworfen ist, da sie nicht durch Fremdenandrang vermischt wird. Dazu muss noch betont werden, dass die gegenwärtige Osteomalacie aus einer Gegend stammt und in einer Gegend ihre Entstehung nahm, die ausserhalb des Rayons liegt, der Münsterlingen das Krankenmaterial liefert. Diese Thatsache im Verein mit der Erwägung der litterarischen Angaben machen bei mir das Bestehen einer endemischen Natur der Osteomalacie immer noch sehr wahrscheinlich, daneben aber mögen sporadische Fälle häufiger vorkommen als zur Zeit der Veröffentlichung von Latzkos Arbeiten angenommen wurde.

In der weit überlegenen Mehrzahl treffen wir die Krankheit bei dem weiblichen Geschlechte; Litzmann schätzte die relative Häufigkeit bei demselben auf 91,6% und liess auf das männliche Geschlecht den Rest von 4,6% entfallen. Indessen sind Latzko (22) Strauscheid und andere der Ansicht, dass dieses scheinbar seltene Auftreten bei Männern auf ungenügender Vertrautheit der Ärzte mit der Symptomatologie der Krankheit beruhe und ersterer begründete seine Anschauung damit, dass ihm, einem Gynäkologen, bis zum Jahre 1897 fünf Fälle männlicher Osteomalacie zur Beobachtung gekommen seien. Strauscheid berichtet über einen Fall, bei welchem durch Verbildung und Verlagerung des Sternums ein Hindernis für die Passage der Nahrung im Oesophagus geschaffen wurde, so dass der Kranke schliesslich an Inanition zu Grunde ging. Ringels männliche Osteomalacie war gepaart mit Ulcus ventriucli, welches durch eine Blutung nach elfjährigem Bestehen des ersteren Leidens den Exitus herbeiführte. Koppius schreibt über eine virile Osteomalacie, die mit angeborener Idiotie kombiniert war; er ist geneigt, eine nähere Beziehnung zwischen Knochenerweichung und Rhachitis anzunehmen. Der Fall, den Berger mitteilt, zeichnete sich durch hochgradige Knochenverbildungen aus, die schon in ihrem ersten Stadien von intensiven Muskelsymptomen, Krämpfen, Tremor, Kontrakturen begleitet waren. Besondere Abweichungen im Verlauf der männlichen von dem der weiblichen Osteomalacie werden nicht erwähnt; ob der Prozess das männliche Becken mehr verschont, lässt sich aus den mir zugänglichen Angaben nicht ersehen.

In der Hauptsache bildet die Osteomalacie aber eine Krankheit des weiblichen Geschlechtes, sagen wir kurz ein Leiden der Frauen; denn ihr Auftreten ist mit relativ wenigen Ausnahmen an dasjenige Lebensalter geknüpft, welches die regste generative Thätigkeit äussert, doch bleiben auch Frauen im Klimakterium, ja selbst Greisinnen nicht verschont, wie anderseits die Krankheit auch bei Mädchen in den Pubertätsjahren, sogar bei Kindern angetroffen wurde. Dass eine infantile Osteomalacie existiere, wurde lange Zeit bezweifelt, oder auch direkt bestritten. Es galt bei Klinikern wie patholgischen Anatomen das Leiden als eine Erkrankung des fertigen Knochens, charakterisiert durch Kalkverlust ohne oder mit geringer Neubildung osteoider Substanz, während die Rhachitis, welche die Knochenerkrankung der Kinderjahre ist, und welche eine Existenz der Osteomalacie in diesem Alter fraglich erscheinen liess, als eine Affektion des wachsenden Knochens angesehen wurde, gekennzeichnet durch das Übermass von Proliferationsvorgängen am periostal wie am chondral heranwachsenden Knochengewebe und

durch die Unvollkommenheit dieser Produkte. Gestützt auf Untersuchungen von Recklinghausen hat Rehn zuerst auf das Vorkommen einer Kinderosteomalacie hingewiesen, ohne jedoch durchzudringen mit seiner Anschauung. Auch v. Recklinghausen, der seinen Standpunkt weiterhin verteidigte, erfuhr Widersprüche durch Ziegler. Es schien also, dass allein nach den histologischen Veränderungen der Knochen, die Frage, ob Rhachitis, ob Osteomalacie, nicht zu entscheiden sei ohne Berücksichtigung der klinischen Thatsachen. Von diesen Gesichtspunkten geleitet, machte es sich Siegert (37) zur Aufgabe an der Hand von acht in der Litteratur vorgefundenen Fällen und mit Hilfe einer eigenen Beobachtung die Frage zu einer definitiven Lösung zu bringen und ich glaube, dass ihm der Versuch geglückt sein dürfte. Seine drei ersten Fälle betrafen Mädchen, bei denen die Erkrankung im Alter von 10 bis 13 Jahren einsetzte und nach wenigen Jahren den Exitus herbeiführte. Die klinischen Erscheinungen und die Sektionsbefunde sprachen für typische Osteomalacie. Im vierten Falle betraf die Krankheit das männliche Geschlecht, einen Knaben, an dem sie ihre ersten Sypmtome in seinem 16. Lebensjahre erkennen liess; der Kranke aber zeigte noch einen gänzlich infantilen Habitus, machte den Eindruck eines 10jährigen Jungen, ermangelte jeglichen Zeichens der Pubertät und hatte ein Körpergewicht von nur 30 kg. Neben der Osteomalacie war der Patient mit einem anderen chronischen Leiden behaftet, dessen Schilderung den Gedanken an kongenitale Lues nahelegt und dessen Folgezustände nicht weniger als die Knochenerweichung im 19. Altersjahre den Tod herbeiführten. Der klinische Verlauf und noch mehr das Ergebnis der Obduktion, die von Recklinghausen ausgeführt wurde, sind charakteristisch für Osteomalacie. Rhachitis tarda war in drei Fällen ausgeschlossen, weil leichte Frührhachitis bestanden hatte. Diesen vier Fällen infantiler Knochenerweichung halte ich mich für berechtigt, den unserigen als fünften anzureihen, obschon die ersten sicheren osteomalacischen Erscheinungen erst im 18. Lebensjahre der Kranken sich einstellten; denn ihr Status zeigt, dass sie in Statur und Aussehen höchstens einem 12jährigen Mädchen entsprach, auch geistig erst auf dieser Stufe stand, noch keine Zeichen eintretender Pubertät an sich trug, auch der Befund der inneren Genitalien dem Entwicklungszustand jenes Alters entsprach und Zweifel an der Diagnose Osteomalacie sich gewiss nicht erheben können. Es sei hier noch darauf hingewiesen, dass v. Recklinghausen es für wahrscheinlich erachtet, dass rhachitische und osteomalacische Prozesse im Kindesalter nebeneinander existieren können, wobei bald die Erscheinungen des einen bald die des anderen mehr in den Vordergrund treten.

IV.

Ätiologie.

Schon mehr wie einmal habe ich mit der Ursache der Krankheit in Beziehung stehende Fragen gestreift, so bei der Besprechung der geographischen Verbreitung derselben und bei der Erörterung der histologischen Befunde der excidierten Eierstöcke; immer aber erübrigt es noch, auf die eigentliche causa morbi einzugehen, oder da sie überhaupt noch nicht feststeht, die Theorien zu erwägen, deren Erzeugung sie veranlasst hat und wenn möglich selber einen Beitrag zur Erkennung, zur Eruierung zu liefern. Fehling (7) betrachtete feuchte Flussthäler, nasse, sonnenarme Wohnungen als für das Auftreten der Krankheit disponierte Gegenden; er hält aber mit Kehrer entgegen Latzko die Osteomalacie nicht für eine Krankheit des Proletariats; dieselbe kommt nach ihm (6) in demselben Verhältnisse vor, wie Wohlhabende und Arme sich unter den Gebärenden befinden. Dass unter den wenigen Begüterten Bäckers- und Fleischersfrauen, sowie Wirtinnen an erster Stelle figurieren, hat nach Latzko seinen besondern Grund; er schreibt diese Thatsache dem Umstande zu, dass die Inhaber dieser Gewerbe oft genug in ebenerdigen Räumen wohnen, die allen hygienischen Anforderungen hohnsprechen. In einem Falle machte v. Winkel den Genuss sauren Brotes für die Entstehung verantwortlich. Über den Einfluss der Nahrung, sagt Fehling, wisse er nichts Sicheres und Kehrer betont,

dass bei den ärmlich genährten Gebirgsbewohnern seiner Umgebung Osteomalacie so gut wie gar nicht vorkomme; auch Latzko negiert, dass ungenügende oder unzweckmässige Ernährung ätiologisch eine Rolle spiele, da seine Kranken in der überwiegenden Mehrzahl immer ausreichende, gemischte Kost genossen hatten. Dem Stillen, dem in manchen Krankenberichten eine besondere Bedeutung zugesprochen wird, misst Fehling (6) gar keinen ursächlichen Einfluss bei, da im Wallis, in Südafrika, die Frauen $^1/_2$—2 Jahre, in Japan sogar 2—3 Jahre stillen und doch sei dort die Osteomalacie so gut wie unbekannt. Zugegeben, dass alle diese Momente den Kern der Ursache gewiss nicht treffen, so möchte ich doch nicht so weit gehen, ihnen jede Mitwirkung abzusprechen, in den Fällen, wo es unter ihrem Einfluss zu einer Schwächung des Gesamtorganismus, der Konstitution gekommen ist, da hier dann auch eine qualitativ oder quantitativ minderwertige „osteomalacische Noxe" eben noch wird im stande sein, den Krankheitsprozess einzuleiten.

Für die puerperalen Fälle lag es nahe, den Grund der Kalkentführung aus dem Knochen zu erblicken in dem Kalkbedarf des wachsenden Fötus und in der Verwertung von Kalk zur Milchproduktion; nun weiss man aber, dass dieses Bedürfnis an Kalk bei Schwangern mehr als genügend durch die Nahrungsaufnahme gedeckt wird; zudem sind Gravidität und Laktation physiologische Vorgänge, weshalb nicht anzunehmen ist, dass dieselben von sich aus ohne ein anderes treibendes Agens eine Knochenerweichung nach Art der Osteomalacie erzeugen.

Gestützt auf eine Arbeit von C. Schmidt aus dem Jahre 1847 hatte sich die Auffassung gebildet, der osteomalacische Prozess sei ein rein chemischer Vorgang, eine Auslaugung der Kalksalze des Knochens durch eine freie Säure; man wollte Milchsäure in der Markhöhle gefunden haben. Diese Säure sollte nach dem citierten Autor frei neben saurem Calciumphosphat in der sauerreagierenden Flüssigkeit der „cystisch entarteten" Röhrenknochen sich finden. Schmidt glaubte Gährungsmilchsäure vor sich zu haben und hielt die erkrankten Gewebe des Knochens für Gährungserreger. Seine Untersuchungen entbehrten jedoch nach Hoffmann (14) wissenschaftlicher Genauigkeit und seine Folgerungen einer strengen Logik, wofür letzterer als Beweis folgende Stellen der Arbeit citiert: Obschon die mit Bleioxyd gekochte, filtrierte und dann entbleite Flüssigkeit eine „bedeutende Menge" von Zinkoxyd gelöst hat, so war die Ausbeute an angeblichem Zinklaktat aus dem „ganzen gesammelten Fluidum so gering, dass sie zur Elementaranalyse unzureichend" schien, ja der Körper nicht einmal hinreichend gereinigt werden konnte. Der Verfasser erklärt dann: „In Anbetracht der noch unvollständigen Reinheit der Kristalle (Farbstoffgehalt), sowie der geringen zur Bestimmung (des ZnO) verwendbaren Quantität, erscheint die Übereinstimmung zwischen Versuch (31,8 $^0/_0$ ZnO) und Rechnung (33 $^0/_0$) schlagend genug, um die neben Phosphorsäure als saures Kalksalz enthaltene Säure als Milchsäure zu erklären". Auch die Versuche von O. Weber waren nicht einwandfrei, da sie vorgenommen worden waren an Material, das bereits sechs Tage lang im Seciersaal gelegen hatte, weshalb man keine hinreichende Sicherheit hatte, dass die gefundene Milchsäure nicht aus den totenstarren Muskeln stammte. Trotz alledem war man, wahrscheinlich von der Voraussetzung ausgehend, dass die Milchsäure sofort durch die Nieren ausgeführt werden müsste, gleich bei der Hand, dieselbe im Harne gefunden zu haben. Nencke und Sieber haben zwar gezeigt, dass jene Ergebnisse durch unzureichende Methoden gewonnen waren und auch Levy hatte später den experimentellen Beweis erbracht, dass die Abnahme der Kalksalze im osteomalacischen Knochen unmöglich auf einer rein chemischen Auslaugung durch Säuren beruhen könne, da frische mit Milchsäure ausgezogene Knochen viel mehr Kohlensäure als Phosphorsäure verlieren, während das Verhältnis zwischen Calciumcarbonat und Calciumphosphat im normalen und osteomalacischen Knochen dasselbe sei.

Endlich bestätigte sich Heitzmanns Angabe, dass durch milchsaure Nahrung künstlich an Thieren Osteomalacie erzeugt werden könne, nicht; Heiss hat einem Hunde durch 308 Tage gegen 2300 gr Milchsäure gefüttert, ohne die geringsten Anzeichen von Osteomalacie finden zu können.

Neuere Untersuchungen von Schmutziger und Heuss konnten Milchsäure im Harne nicht nachweisen, und auch Hoffmann (l. c.) gelang der Nachweis der Milchsäure, ungeachtet dass hinreichend grosse Harnmengen, bis zu 20 l, auf einmal in Arbeit genommen wurden, und ungeachtet dass in beiden zur Untersuchung benutzten Fällen die Osteomalacie weit fortgeschritten war, nicht. Er hielt sich im Wesentlichen an die von Salkowski beschriebene Methode, wonach das eingedampfte alkoholische Extrakt mit Äther ausgesogen wurde; in dem mit Zinkcarbonat versetzten und mässig eingedämpften Filtrate bildeten sich reichliche Kristallisationen; aber diese bestanden nicht aus Zinklaktat, sondern aus stark gefärbtem Harnstoff, wie fraktionierte Kristallisation der wieder gelösten Masse zeigte; der Harnstoff aller Fraktionen war durch die Darstellung der Salpetersäure- und Oxalsäureverbindung, durch die Biuretreaktion, sein Verhalten gegen rauchende Salpetersäure und Hüfnersche Lauge identifiziert. Beck, der das gegenseitige Verhalten der N.-Substanzen im Harne Osteomalacischer studierte, sprechen die geringen für Ammoniak gefundenen Werte gegen eine Säurevergiftung.

Rindfleisch nimmt eine Stauungshyperämie als Ursache an und glaubt, dass das mit CO_2 überladene Blut die Auflösung der Kalksalze bedinge; dieser Ansicht ist auch Virchow; nach ihm bedarf es zu diesem chemischen Prozess keiner exceptionellen Säure.

Nach Berichten von Caspari und Zuntz liessen sich bei Kaninchen und Schweinen durch lange fortgesetzte Fütterung von Oxalsäure neben starker Steigerung der Kalkausfuhr Veränderungen am Knochengerüst, namentlich am Becken hervorrufen, welche wenigstens makroskopisch der menschlichen Osteomalacie sollen geglichen haben.

Da etwas für die Ätiologie Erspriessliches also noch nicht feststand, machte man sich mit um so grösseren Eifer an die Untersuchung der Stoffwechselprodukte, insbesondere des Harnes und des Kotes, indem man mit etwelcher Berechtigung hoffte, dass ihre Ergebnisse wertvolle Aufschlüsse über das Wesen der Osteomalacie bringen würden, einer Krankheit, bei welcher der Chemismus so gewaltig erschüttert erschien. Vor allem interessierte die Menge des ausgeschiedenen Kalkes und der Phosphorsäure, weil ja das eine Resultat des osteomalacischen Prozesses eine Auflösung des Calciumcarbonats und -phosphats des Knochens ist.

Um eher zu einem praktischen Ergebnisse zu gelangen stellte Fehling (6) vergleichende Untersuchungen an; zwei an schwerer Osteomalacie leidende und zwei mit chronischen entzündlichen Gebärmutterkrankheiten behaftete Frauen wurden als Objekte gewählt und quantitativ sowie qualitativ möglichst gleich genährt. Der tägliche Durchschnitt des als CaO bestimmten Kalkes und der als P_2O_5 bestimmten Phosphorsäure, berechnet aus den Einzelergebnissen von vier Tagen stellte sich wie folgt:

Ost.	1. Fall	an CaO 0,085;	an P_2O_5 1,088 gr
	2. Fall	an CaO 0,104;	an P_2O_5 1,352 gr
	Nor. Fall.	an CaO 0,273;	an P_2O_5 1,694 gr

Aus diesem Ergebnisse erhellt, dass bei beiden Osteomalacischen, von denen bei der einen das Leiden schon 11 Jahre bestand, zur Zeit der Beobachtung die tägliche Ausscheidung an CaO und P_2O_5 geringer war als bei der Gesunden.

Auch in unserem Falle wurde der Harn vergleichend mit demjenigen eines gesunden Mädchens und mit z. T. derselben Fragestellung genau durch Hr. Kt. Chemiker Schmid in Frauenfeld untersucht. Der Kalk wurde als CaO nach der Oxalatmethode, die Phosphorsäure als P_2O_5 nach dem Molybdänverfahren in je 200 ccm Urin bestimmt; der tägliche relative Gehalt wurde als Mittel aus zweier solcher Ergebnisse berechnet. Da der relative Wert abhängig ist von der Konzentration des Urines, diese z. T. wieder wechselt nach der quantitativen Flüssigkeitsaufnahme und der Diaphorese der Art, dass der Harn um so diluierter wird je grössere Mengen durch die Nieren ausgeschieden werden, so beschränke ich mich auf die Wiedergabe der für uns allein massgebenden absoluten Werte der CaO und P_2O_5. Der Füllungszustand der Blase wird aber nicht mit Eintritt jedes neuen Bestimmungstages derselbe sein, weshalb kleinere Tagesdifferenzen auch hierin ihre Erklärung finden werden. Bei

Berechnungen des Kalkes aus dem Kote sollte m. E. unmittelbar vor und am Schlusse einer Bestimmungsreihe eine Darmentleerung stattfinden, um die angedeuteten Fehlerquellen auszuschalten.

Neben der CaO und P_2O_5 wurde bei unsern Fällen auch die Summe der festen Bestandteile berechnet.

		Harnmenge	Feste Best.	CaO	P_2O_5
	10. XII. 1894	1078 ccm	37,73 gr	0,0550 gr	0,959 gr
	11. XII. „	1075 „	34,61 „	0,0522 „	0,634 „
Osteomalacie.	12. XII. „	1352 „	40,02 „	0,0757 „	0,703 „
	13. XII. „	816 „	26,02 „	0,0367 „	0,689 „
	Mittel	**1080** „	**34,595** „	**0,0549** „	**0,746** „
		Harnmenge	Feste Best.	CaO	P_2O_5
	11. XII. 1894	1488 ccm	55,81 gr	0,1786 gr	1,963 gr
	12. XII. „	880 „	37,93 „	0,1029 „	1,338 „
Nor. Fall.	13. XII. „	1498 „	53,22 „	0,2142 „	1,527 „
	14. XII. „	875 „	39,46 „	0,1400 „	1,233 „
	Mittel	**1185** „	**46,605** „	**0,1589** „	**1,5085** „

Im Nov. 1900, nachdem bereits 6 Jahre seit der Kastration verflossen waren, wurden an der Osteomalacischen die Gehalte des Harnes an Kalk und Phosphorsäure nochmals bestimmt während eines fünftägigen Zeitraumes mit folgendem Ergebnis:

	Harnmenge	CaO	P_2O_5
2. XI. 1900	1150 ccm	0,26335	1,5157
3. XI. „	595 „	0,18504	1,0484
4. XI. „	590 „	0,20620	1,2213
5. XI. „	700 „	0,19075	1,0682
6. XI. „	585 „	0,16123	0,8120
Mittel	**724** „	**0,20131**	**1,1331**

Die Unterschiede der Kalk- und Phosphorsäure-Ausscheidung bei der im Jahre 1894 noch florid Osteomalacischen und bei dem normalen Fall sind also noch evidenter als wie sie Fehling konstatierte. Es bestand trotz der Progredienz der Krankheit eine beträchtliche Retention von Kalk und Phosphorsäure, ersterer war annähernd um $^2/_3$, letztere um $^1/_2$ der „Norm" vermindert. Im Nov. 1900 war dann die Sekretion von Kalk und Phosphorsäure bei im Durchschnitt unter der Norm stehender Urinmenge wieder auf dem physiolog. Niveau angelangt, diejenige des Kalkes vielleicht etwas darüber hinausgegangen. Diese Untersuchungen scheinen paradoxe Resultate ergeben zu haben; allein es sind Umstände vorhanden, die eine Aufklärung zu geben vermögen, die daher berücksichtigt werden müssen. Es wurden die Untersuchungen sowohl in dem unserigen wie in den Fehlingschen Fällen nicht in den Anfangsstadien der Krankheit vorgenommen, sodann werden wie v. Norden nachgewiesen nur ca. 10 % der Gesamtkalkmenge im Harne ausgeschieden, die übrigen 90 % im Kote. Wenn nun auch v. Limbeck (24) auf Grund von Untersuchungen behauptet, dass bei der Osteomalacie der Stoffwechsel keine Störung erleide, dass die Nahrung in völlig normaler Weise ausgenützt werde, dass nicht nur kein gesteigerter Zerfall von Eiweisskörpern, sondern sogar deutliche Tendenz zur Anbildung von Körpersubstanz bestehe, so möchte ich entgegen dieser Ansicht auf die bei den meisten schweren Fällen bestehende allgemeine Debilität hinweisen, infolge derer gewiss Resorptions- und Assimilationsfähigkeit herabgesetzt sind. Durch die Verminderung der erstern erleidet aber die Kalkausscheidung im Harne zu Gunsten derjenigen im Kote eine Einbusse, die jedoch nicht der totalen Reduktion des Harnkalkes entsprechen wird; denn die andere Quote wird auf thatsächlicher Retention beruhen; es werden in den vorgerückteren Stadien der Krankheit, selbst wenn sie noch floriden Charakter trägt, durch die schon erlittenen Verluste die Angriffspunkte für die osteomalacische Noxe seltener und der

Körper wird, wie schon Neumann und Fehling annahmen, bei der ihm innewohnenden Fähigkeit die Kalksalze zu binden, mit grosser Fähigkeit den Rest festhalten; die Maxima des Kalkverlustes werden daher keinesfalls mit dem Culminationspunkt der Krankheit zusammenfallen. Bei dem verminderten Vorrat kann, wenn nicht entsprechender Ersatz geschaffen wird, trotz subnormaler Ausscheidung immerhin Progredienz des Leidens bestehen. Auf diese Weise erklären sich auch die von den verschiedenen Autoren gefundenen differenten Werte. Limbeck fand, wie schon betont, bei normaler Stickstoffbilanz an einer Osteomalacischen, die während der fünf Versuchstage 2,965 CaO mit der Nahrung zu sich genommen hatte, die in dieser Zeit in Harn und Kot ausgeschiedene Menge an CaO zu 5,607, wovon 3,195 CaO auf den Kot entfielen. Es hatte also bei einer täglichen Zufuhr von 0,593 CaO die Ausscheidung an Harnkalk pro die 0,4824 gr, mithin das Zwei- bis Dreifache der bei unsern normalen Fällen gefundenen Menge betragen. Senator (36) giebt als täglichen Durchschnittswert für die Gesamtausscheidung an CaO 1,539 gr an, wovon 0,154 CaO auf den Urin kommen. Schuchardt nennt die Kalkausscheidung im Harn in den Anfangsstadien der Krankheit weit über die Norm vermehrt und beobachtete Kalkretention in den spätern Stadien; bei gleichzeitiger Schwangerschaft war die CaO-Ausscheidung entsprechend dem Kalkbedarfe der Frucht vermindert. Neumann (30) hält zwar die bei seinen Versuchen vorgefundene Gesamtverminderung des Kalkes für die Bedürfnisse des Fötus nicht ausreichend und glaubt, dass der Organismus mit seinem Eigenen aushelfen müsse. Die Mg.-Bilanz ergiebt sowohl in leichten wie in schweren Fällen einen mässigen Verlust. Der N-Stoffwechsel verhält sich nach dem oben zitierten Forscher verschieden; in den Anfangsstadien der Krankheit fand er, entgegen Limbeck, bedeutenden Eiweisszerfall; bei einer kachektischen Osteomalacie annähernd Stickstoffgleichgewicht. Auch Fehling fand bei Osteomalacie gesteigerte Harnstoffausscheidung, die durch Kastration sehr günstig beeinflusst wurde; nach Latzko scheint eine Verminderung derselben konstant zu sein.

Haben auch alle diese Untersuchungen ausser einigen Eigentümlichkeiten nur theoretische Erwägungen bezüglich der Stoffwechselveränderungen bestätigt, zum Wesen der Ätiologie aber nichts beigetragen, so konnten sie doch nicht unterlassen bleiben, weil nach dieser Richtung hin eine Aufklärung denkbar war.

Nach den durch operative Behandlung erzielten günstigen, oft überraschend schnell eintretenden Erfolgen zu schliessen, argumentierte man, müsse im Stoffwechsel der Knochen gewiss eine nachweisbare Änderung auftreten, sofern nicht nervösen Einflüssen dabei die Hauptwirkung zufalle und Fehling (7) hat als erster nach dieser Richtung hin versucht, durch neue Stoffwechseluntersuchungen Licht zu schaffen; er beschränkte sich dabei auf die Bestimmung der P_2O_5, da die Kalkausscheidung der Sekretion der erstern ziemlich parallel geht. Die Ergebnisse seiner während verschiedenen Zeitabschnitten vor und nach der Operation angestellten Untersuchungen waren für die Annahme einer Änderung im Stoffwechsel nicht vielsagend; abgesehen von einigen unregelmässigen Schwankungen war die Menge der vor und nach der Operation ausgeschiedenen P_2O_5 nicht merklich verschieden. Hierin erblickte er eine Bestätigung seiner Theorie über die Ursache der Krankheit. Anders waren die Ergebnisse von Neumanns (l. c.) Untersuchungen. Bei noch leichtern und minder schweren Fällen fand er, dass die vor dem Eingriff vermehrte Totalausscheidung an Kalk, Phosphorsäure, Magnesium und Stickstoff durch die Kastration sowie durch den Porro-Kaiserschnitt günstig beeinflusst wurde, so dass die folgende Retention annähernd dem frühern Verluste gleichkam. Bei seinem ganz schweren Falle, bei dem auch vor dem therapeutischen Eingriff eine Vermehrung in der Ausscheidung der Stoffwechselprodukte nicht mehr bestand, vermochte weder Chloroformnarkose, noch Kastration eine günstige Beeinflussung im Stoffwechsel zu erwirken, dagegen wurde das vor dem Einsetzen einer Therapie annähernd bestehende N-Gleichgewicht dahin geändert, dass nunmehr Eiweisszerfall konstatiert wurde.

Wenn nach der Kastration gelegentlich eine Steigerung der CaO- und P_2O_5-Aus-

scheidung im Harne stattfindet, wie dies Fehling in zwei und Denecke in einem Falle beobachteten, so kann man sich wohl vorstellen, dass bei dem nach der Operation bald wiederkehrenden subjektiven Wohlbefinden die Hebung der Esslust und der Resorptionskraft derjenigen der Assimilation vorauseilt.

Eiweiss wurde in den nicht komplizierten Fällen im Urin von den meisten Forschern vergebens gesucht, desgleichen Albumosen. Eine zuerst von Bence Jones bei einer angeblichen Osteomalacie gefundene und als Albumose angesprochene Eiweissverbindung konnte in neuerer Zeit immer seltener nachgewiesen werden; es ist dagegen reichlichere Albumosurie mehr dem multiplen Myelom eigen, dessen Unterscheidung von Osteomalacie keine leichte ist. Matthes (28) berichtet über eine Männerosteomalacie, bei der ohne Beimischung anderer ein Eiweisskörper ausgeschieden wurde, der die bekannten Albumosenreaktionen gab, dagegen dialysierte er nicht, wie es Proto- und Deuteroalalbumosen thun; sein bei 40—60° sich bildendes Coagulum löste sich bei Auswaschen mit warmem Wasser oder Dialysierung, was gegen Heteroalbumose spricht. Bei der Pepsinverdauung spaltete er ein eisenhaltiges Produkt ab, das sich in absolutem Alkohol löste, was kein bis jetzt bekannter Eiweisskörper thut. Verfasser hält die im Urin gefundene Substanz für eine Nucleoalbumose, herstammend aus dem eisenhaltigen Nucleoalbumin des Knochenmarks.

Nach Latzko lassen sich Propeptone nur vereinzelt und nur in Spuren im Urin Osteomalacischer nachweisen; das von anderer Seite mit Nachdruck betonte Auftreten von Nitriten im Harne hält er für belanglos, da auch im normalen Urine nach wenigen Stunden sich solche nachweisen liessen und andererseits im frisch gelassenen Urin Osteomalacischer nicht gefunden wurden. Dieses nur mitunter einmal konstatierte Auftreten einer besonderen Eiweissverbindung oder eines andern abnormen Körpers kann natürlich weder eine ätiologisch noch diagnostisch verwertbare Basis bieten.

Nicht die Voraussetzung, eine saure Reaktion des Blutes zu finden, aber doch einen wesentlich verminderten Alkalescenzgrad desselben, veranlasste zu alkalimetrischen Bestimmungen und andere Argumentationen zu Untersuchungen der morphologischen Elemente des Blutes.

Indessen schon die noch als Norm zu betrachtende grosse Schwankungsbreite der Alkalescenz (100 ccm normalem Blut entspricht die Alkalescenz von 270—366 mgr. $NaOH$) flössen Bedenken gegen ein verwertbares Ergebnis ein; noch weit mehr aber die Thatsache, dass von Jaksch (15) bei einer grössern Anzahl sowohl akuter als chronischer Krankheiten starke Verminderung der Alkalescenz nachgewiesen hat, insbesondere bei Krebscachexieen, chronischer Nephritis, Diabetes, Leukämie, perniciöser Anämie, also bei Krankheiten, denen eine Knochenerweichung nicht eigen ist; dann freilich auch bei Osteomalacie. Fehling (6), der eine Reihe von Bestimmungen ausgeführt hat, fand den geringsten Wert der Alkalescenz zu 256 $NaOH$, den höchsten zu 270 $NaOH$; dabei ging die Alkalescenz nicht der Schwere der Knochenaffektion parallel, sondern vielmehr dem Allgemeinzustand. Senator (l. c.) konstatierte in einem Falle sogar den überaus hohen Wert von 976 $NaOH$ und hält mit Fehling vorkommende Abnahme der Blutalkalescenz nicht für eine spezifisch osteomalacische Erscheinung, sondern für eine Folge des schlechten Ernährungszustandes. Verminderungen, normalen Befund und Steigerung berichten auch noch andere Autoren.

Unter den morphologischen Änderungen an den zelligen Blutbestandteilen verdient die zuerst von Neusser nachgewiesene Vermehrung der eosinophilen Zellen Berücksichtigung; zwar hat er dieselbe auch konstatiert bei verschiedenen Hautkrankheiten, Lymphodermie, Ekzem, Pemphigus, ferner bei Tetanie, Hemikranie und einigen andern Leiden. Tschistowitsch (42) fand bei Vermehrung der weissen Blutkörperchen das numerische Verhalten der eosinophilen Zellen inkonstant, und Fehling (7), der diese Untersuchung des Blutes an zwei Osteomalacischen ebenfalls ausführte, konstatierte bei normaler Erythrocytenzahl und normalem Hämoglobingehalt in dem einen Falle eher Verminderung, im anderen zum mindesten keine Vermehrung

der eosinophilen Zellen. Trotzdem hält er das Ergebnis der Neusserschen Untersuchungen für bedeutungsvoll, da die Vermehrung dieser Elemente bei gewissen Hautaffektionen, bei Hemikranie etc. auf einen Zusammenhang mit Störungen der sympahtischen Innervation der Hautgefässe hinweise, und weil eine Beziehung zwischen Tetanie und Schilddrüse, sowie pathologischen Zuständen der letztern und Knochenmarkserkrankungen anerkannt sei. Diese letztere Thatsache lässt aber auch den Schluss zu, dass der Osteomalacie eine bestimmte Blutmischung zu Grunde liegt, die in sekretorischen Störungen der Keimdrüsen ihren Grund hat. Wie Fehling legt auch W. Tauffer (40) in ätiologischer Hinsicht Gewicht auf die Ansicht von Neusser, welcher in dem Sympathicus das Bindeglied zwischen Ovar und Knochenmark erblickt und die Wichtigkeit des Ovars in einem bisher noch unaufgeklärten Einfluss desselben auf die Produktion der eosinophilen Zellen sieht, deren Zahl er nach der Kastration vermindert sah. Flatau (9) konnte in der Rekonvalescenz bei einer Kastrierten bei wiederholten Untersuchungen keine auffallende Verminderung dieser Elemente nachweisen. Pathognomonisch für Osteomalacie sind aber weder vorkommende Vermehrung der eosinophilen Zellen, noch vorkommende Verminderung der Blutalkalescenz und auch über das Wesen der Ursache vermögen sie uns nicht Aufschluss zu geben.

Da die Zahl derjenigen Krankheiten, für deren Genese man eine bakterielle Grundlage zu eruieren vermochte, sich stets fort mehrte, war es ganz natürlich, dass man schon wegen des endemischen Charakters auch bei der Osteomalacie nach einem das Leiden erregenden Mikroorganismus zu suchen begann. Kehrer machte einen osteolytischen Spaltpilz, freilich ohne ihn gefunden zu haben, für den Prozess verantwortlich; auch Fehling war bis auf seine Erfolge mit der operativen Behandlung nicht abgeneigt, einen Mikroben als Ursache der Osteomalacie anzunehmen. Auf seine Veranlassung hatte Dr. Haegler bakteriologische Blutuntersuchungen bei einem seiner Fälle vorgenommen, doch auf keinerlei Weise war es gelungen Mikroorganismen zu züchten; desgleichen ergaben Züchtversuche mit excidierten Ovarien negative Resultate, und an Serienschnitten hatte auch Löhlein vergebens nach Bakterien gesucht. Obschon wegen der Heilerfolge der Kastration wenig Aussicht vorhanden war, dass im Knochen Pilze ihr zerstörendes Werk betreiben, hat der letztgenannte Autor (26) bei Gelegenheit einer Porrooperation an einer schwer Osteomalacischen aus dem erweichten Darmbein unter aseptischem Verfahren ein Stückchen Knochen excidiert und mit diesem auf geeigneten Nährböden Züchtversuche angestellt; allein die Schalen blieben steril, während auf mit Eiter beschickten Kontrollplatten üppige Staphylokokkenkulturen aufgingen. Somit ist ein Beweis für eine bakterielle Ätiologie zur Zeit noch nicht erbracht.

Es erübrigt mir, an dieser Stelle noch auf die Theorie Petrones einzugehen; dieser suchte zu beweisen, dass der osteomalacische Prozess eingeleitet werde durch die im Boden sich aufhaltenden, zuerst von Winogradsky entdeckten Mikroorganismen der Nitrifikation; bei Hunden, die er mit letztern impfte, sowie bei osteomalacischen Frauen wollte er Nitrite im Harne in vermehrter Menge nachgewiesen haben und aus dem Blute der Hunde die meist als Diphlokokken vorkommenden Keime in Reinkultur gezüchtet haben. Dieser Annahme steht entgegen, dass alle bakteriologischen Untersuchungen bei der Osteomalacie des Menschen negative Resultate ergaben, und Tschistowitsch (42) hält ihr entgegen, dass die Nitrifikation sich nur bei Armut oder völligem Mangel organischer Substanzen und Nährsubstrate scharf beobachten lässt; daher eine Entwicklung und Thätigkeit der betreffenden Mikroben im Blute höchst unwahrscheinlich sei.

Hatte schon die zur Zeit der Menstruation von den Frauen häufig angegebene Steigerung der subjektiven Beschwerden auf eine Beziehung zwischen Osteomalacie und Ovulation hingewiesen, ferner das in der grossen Mehrzahl der Fälle an Gravidität geknüpfte Werden der Krankheit und die ebenfalls häufig beobachteten Remissionen im Wochenbett und der Folgezeit ein Abhängigkeitsverhältnis derselben von der Genitalthätigkeit angedeutet, so hatten die Resultate der durch Fehling zur Heilmethode erhobenen und begründeten Kastration

dieser Vermutung grosse Wahrscheinlichkeit in Aussicht gestellt; endlich schien auch die von Fehling, Eisenhart (Ref. Fortschr. der Med., Bd. X 1892) und andern bei osteomalacischen Frauen festgestellte, gesteigerte Fertilität dieser Annahme günstig zu sein; allein die Deutung dieser Beobachtung ist noch nicht befriedigend klar gestellt. Rosenträger stellte die durchschnittliche Fruchtbarkeit auf 8,2; bei den Porrofällen Baumanns wurde sie zu 6,8 gefunden, Eisenhart berechnete sie bei über 100 in der Litteratur gefundenen Fällen zu 6,4 und Fehling (6) und Latzko (22) fanden sie bei ihren Fällen zu 5,4; also immer noch um 1,95 höher als der Fertilitätscoefficient der Schweiz ist. Während nun Fehling und Eisenhart die Steigerung der Konzeption als Symptom, als Teilerscheinung der Osteomalacie auffassen und sie beruhen lassen auf einer erhöhten ovariellen Thätigkeit, wofür letzterer noch das häufige Auftreten von Zwillingsschwangerschaften verwertet, will Latzko dieselbe nur so weit anerkennen, als in einem Bruchteil der Fälle gerade solche Frauen an Osteomalacie erkranken, die schon eine grössere Geburtsreihe hinter sich haben; so weit er sie überhaupt gelten lässt, könnte sie eher als ein ätiologisches Moment betrachtet werden in Übereinstimmung mit der Erfahrung, dass Schwangerschaft den Ausbruch des Leidens unterstützt. Ferner führt er ins Feld, dass die hohe Fertilitätsziffer mancher Autoren darauf zurückzuführen sei, dass bei ihnen leichte Fälle, die nach kürzerer Zeit ohne gröbere Beckendeformitäten ausheilten und die in der Regel eine kleine Geburtenzahl aufweisen, nicht in Berechnung kamen, weil sie die Diagnose Osteomalacie erst bei Beckenveränderung als begründet erachteten. Wolle man die erhöhte Fertilität als durch die Krankheit bedingt aussehen, so sei es richtiger, den Coëfficienten aus den nach der Konstatierung der Krankheit erfolgten Schwangerschaften zu berechnen; diesen stellte er bei seinen zur Zeit der Bestimmung teils noch lebenden und teils noch nicht ins Klimakterium übergetretenen 85 Frauen auf zwei. Nun ist es aber schwierig, eine Vergleichung anzustellen, weil die bis zum mittleren Eintrittsalter der Krankheit bei gesunden Frauen erfolgenden Geburten in Abzug gebracht werden müssten, und selbst dann käme man zu einem unzulässigen Resultate, weil Osteomalacische auf die Gefahr weiterer Konzeptionen aufmerksam gemacht, diese Mahnungen doch mehr oder weniger beachten werden, da sie die Folgen der Missachtung an ihrem eigenen Leben zu büssen haben. Gegen eine Annahme vermehrter Fruchtbarkeit flössen auch die häufig im Ovar gefundenen degenerativen Veränderungen Bedenken ein, ausserdem ist es nicht klar, wie man ihr Zustandekommen sich denken sollte. Eine in kürzeren Perioden stattfindende Ovulation anzunehmen, ist nicht gestattet, da der Regel nach Ovulation von Menstruation gefolgt oder begleitet ist, letztere aber bei Osteomalacie den normalen Typus innehält mit Ausnahme einzelner Fälle, bei denen zufällige Anomalien der Genitalien die Abweichung begründen. Oder könnte vom Ovar aus eine Steigerung neurotischer Zustände und damit eine solche des Geschlechtstriebes erfolgen? Fehling (6) hält fest an dem Bestehen einer krankhaften Hyperfunktion der Ovarien, deren Wirkung sich hauptsächlich auf entfernten Nerven- und Gefässbahnen äussert, und betrachtet die Veränderungen am Knochen als reflektorisch bedingte, indem er mit einiger Wahrscheinlichkeit annimmt, dass durch die krankhafte Thätigkeit der Ovarien es reflektorisch auf den Sympathicusbahnen zu einer Lähmung der Vasokonstriktoren oder noch eher einer abnormen Reizung der Vasodilatatoren komme; unter der venösen Stauungshyperämie des Knochens sollten dann die Kalksalze aufgelöst und nachher die Grundsubstanz eingeschmolzen werden; die Frage, ob dabei noch eine Säure mitwirke, lässt er offen. Die Osteomalacie ist somit nach Fehling eine Trophoneurose der Knochen, es spielen sich bei ihr die angioneurotischen Vorgänge, deren Bestehen aus den vom Ovar zur Zeit der Pubertät, der Schwangerschaft und der Klimax ausgelösten reflektorischen Wirkungen geschlossen werden dürfe, vorwiegend am Skelett ab.

Dass die Erfolge der Kastration lediglich auf der Sterilisation, auf dem Wegfall der durch Menstruation und Gravidität bedingten kongestiven Blutfülle beruhe, wie Zweifel, Löhlein (27), v. Winkel und Hanau annehmen, kann ich nicht glauben, da es mir unerklärlich ist, wie durch den Ausfall dieser physiologischen Funktionen bei fortwirkender Hauptursache nicht allein

Stillstand des Prozesses, sondern Heilung erzielt werden sollte, und Fehling hält jener Auffassung mit Recht entgegen, dass die natürliche Sterilisation, die Klimax, dem Fortbestehen der Osteomalacie nicht eine Grenze setzt, dass bis achtjährige Konzeptionseinstellung das Leiden nicht zu bessern vermag, und dass bei einer virginellen Osteomalacie durch Kastration Heilung erzielt wurde, desgleichen bei Nulliparae. Nicht weniger zeugen gegen diese Annahme die nach Kastration beobachteten Recidive, in Fällen, wo nie Menstruation sich wieder gezeigt hatte; endlich müsste einfache Unterbindung der Tuben ebenfalls Erfolge bringen. In unserem Falle hat zwar die Operation keinen, oder wenigstens nicht einen mit ihr so leicht in Connex zu bringenden Erfolg gehabt; allein es ist denkbar, dass bei der ausgebildeten Kachexie der formative Reiz zur Knochenneubildung so darniederlag, dass eine Besserung, sofern sie überhaupt noch möglich war, nur sehr langsam zu erwarten sein durfte. Mit Fehling bin ich daher der Ansicht, dass mit der Excision der Adnexa der Produktionsherd der osteomal. Noxe eliminiert werde; doch halte ich die Frage, in welcher Weise von hier aus der Anstoss zur Erkrankung gegeben werde, noch nicht für entschieden. Die Annahme, dass einfach eine passive Hyperämie im Knochen, auf reflektor. Wege vom Ovar aus entstanden, ohne eine immer vorhandene Änderung in der Zusammensetzung des Blutes, die primären pathologischen Zustände im Körper schafft, kann mich nicht befriedigen. Bei Muskellähmungen infolge von Apoplexieen sehen wir ab und zu recht lange andauernde, intensive venöse Stasen, aber diese vermögen keine osteomal. Knochenerweichungen an den betroffenen Extremitäten zu erzeugen, und bei der Paraplegia inf, dem zuweilen für das ganze Leben anhaltenden Folgezustand der Poliomyelitis ant., ist durch die Aufhebung der Muskelaktion der Rückfluss des Blutes jedenfalls auch erschwert; doch habe ich nirgends gefunden, dass diese Unglücklichen für Osteomalacie besonders disponiert wären. Da bei dieser Krankheit die funktionellen Elemente der motor. Nervenstämme untergehen, und wahrscheinlich Wucherung des interstitiellen Stromas stattfindet, so dürften auch allfällig in diesen verlaufende vasomotorische und trophische Nervenfasern allmählich untergehen, so dass mir die Beobachtung von Nasse, der nach Durchschneidung des Ischiadicus mit dem in diesem verlaufenden vasomotor. Knochennerven eine Verminderung der anorganischen Substanzen, insbesondere des kohlensauren Kalkes sah, für die angioneurotische Natur der Osteomalacie gar nichts beweist.

Die Thatsache, dass mit der Erreichung der Höhe der Fortpflanzungsfähigkeit das Knochenwachstum sistiert, noch mehr aber die Beobachtung, dass das männliche kastrierte Rindvieh durchschnittlich viel grösser und in seinem Knochenbau massiger wird als das nicht kastrierte Rind, riefen in mir die Vermutung hervor, dass parallel der Entwicklung der generativen Thätigkeit in den Adnexis eine vermehrte Bildung einer Substanz stattfinden müsse, die dem Anbau weiteren neuen Knochengewebes ein Ziel setze. Diese nämliche Anschauung fand ich nachträglich in einem Citate bei Littauer (25) durch Kehrer vertreten. Er sagt, in der Norm hemme dieser hypothetische osteolytische Körper nur so, dass das weibliche Skelett dünner werde als das männliche; bei Osteomalacie aber werde derselbe reichlicher gebildet. Auch Littauer (l. c.) scheint die Thatsache, dass männliche Kastraten die unbeschnittenen Individuen erheblich an Körpergrösse überragen, sowie die Beobachtung Sellheims, dass kastrierte Tiere Proportionsstörungen im Wachstum aufweisen, einen Zusammenhang der Keimdrüsenfunktion mit dem Knochenwachstum wahrscheinlich zu machen. In gleichem Sinne lässt sich Hanaus physiol. Schwangerschafts-Osteomalacie verwerten, und endlich ist es denkbar, dass durch Abnahme der Energie des anbauenden Faktors im Alter bei nicht entsprechendem Rückgang jenes abbauenden Momentes die senile Osteoporose zu stande kommt. Dass eine gewisse Beziehung zwischen Eierstöcken und Knochen besteht, dafür scheinen auch Versuche von Curatulo und Tarulli (Arch. ital. de Biologie 1894 XXIII und Centralblatt f. Physiolog. IX, S. 149) zu sprechen, welche bei Hündinnen nach doppelseitiger Ovariotomie eine verminderte Phosphatausscheidung beobachtet hatten und demnach der Ansicht sind, dass ein „inneres Sekretions-

produkt“ der Eierstöcke die Oxydation der organischen phosphorhaltigen Stoffe begünstige, welche das Material für die Bildung der Knochensalze liefern. Welches auch die pathologischen Vorgänge im Ovar, die wir zur Zeit noch als funktionelle auffassen müssen, sind, ob sie in der Erzeugung eines abnormen nervösen Reizes bestehen oder in der Schaffung eines veränderten Chemismus des Blutes, wodurch das Ovar den Anstoss hierzu empfängt, ist unklar. Bei der bakteriellen Frage hatte man es bewendet sein lassen mit dem erfolglosen Ergebnis der Mikrobenjagd; meines Erachtens ist aber damit die Bakterienaetiologie noch nicht erschöpft; nicht dass ich glaube, es werde später gelingen, „osteomal. Mikroorganismen“ in den Körpergeweben nachzuweisen. Eine Möglichkeit ist aber dennoch vorhanden, nämlich die, dass durch die natürliche Impfung auf dem Wege der Resorption vom Magendarmkanal aus den Verdauungsfermenten widerstehende Mikrobenstoffwechselprodukte dem Blute zugeführt werden, die im Ovar die vermehrte Produktion jener hypothetisch osteolyt. Substanz anregten; es wäre dies ein ähnlicher Vorgang, wie z. B. bei der durch künstliche Impfung mit „Variolalymphe“ angeregten Erzeugung eines ebenfalls noch hypothetischen immunisierenden Körpers, nur mit dem Unterschiede, dass hier die Mehrproduktion heilsam, dort aber verderbenbringend wirkte. Diese Annahme würde manche Eigentümlichkeit der Krankheit erklären, anderes aber auch dunkel lassen wie zuvor. Eine Erklärung fände das endemische Vorkommen, die Möglichkeit spontaner Heilung, da bekanntlich die „Immunität“ nur verschieden lange anhält; weiter die Thatsache, dass Gravidität die Genese der Krankheit günstig beeinflusst, weil anzunehmen ist, dass die kongestive Hyperämie der Produktion jenes Körpers förderlich wäre; endlich würden die Erfolge der Kastration und der Phosphorbehandlung nicht dagegen zeugen; bei letzterer ist freilich nicht anzunehmen, dass der Phosphor zu einer Vernichtung der die Noxe produzierenden Zellfähigkeit führe, weil die oft sehr lange erforderliche Anwendung desselben damit nicht in Einklang zu bringen wäre; aber er bildet, wie Wegner zeigte und einige Eigentümlichkeiten in seiner Wirkungsweise andeuten, einen formativen Reiz zur Knochenneubildung, wodurch mehr oder weniger wieder Gleichgewicht hergestellt wird; auch der Verlauf der Krankheit vermag ihr nichts entgegenzustellen. Unverständlich bliebe, dass die Kastration in einigen Fällen nicht von Erfolg begleitet ist; man müsste, wie in unserem Falle hierfür das Darniederliegen des allg. Zustandes verantwortlich machen, in anderen Fällen, wie Fehling, unvollständiges Entfernen der Adnexa beschuldigen, da bei solchen Misserfolgen in der That wieder Menstruationen beobachtet wurden. Für die Auffassung einer primären Blutstörung sind auch jene pathol. Anatomen, welche die Muskelveränderungen denjenigen am Knochen als gleichwertig betrachten. Die Osteomalacie beruhte demnach auf infektiöser Grundlage und wäre gewiss entzündloser Natur, da die stärkere Konzentration des Blutes mit dem hypothetischen Körper einen chronischen Reiz an den Gewebselementen auslösen wird. Bei einer gesteigerten Summation dieser osteomal. Noxe in den Gewebssäften bestrebt sich der Organismus offenbar, sich ab und zu eines Teiles derselben durch vermehrte Diaphorese und erhöhte Sekretion der Darmschleimhaut zu entledigen; es sprechen hierfür die Schweisse und insbesondere die häufigen Diarrhöen, wie sie in unserem Falle und von Köppen in einem seiner Fälle beobachtet wurden. Auf einer solchen „Übersättigung“ des Blutes mögen auch das in einem Falle dieses Autors konstatierte Fieber und vielleicht auch der akute Beginn in einem Falle Stiedas beruhen. Jene Fälle, wo sich an eine durch Trauma erfolgte Fraktur scheinbar Osteomalacie anschloss, sind gewiss richtig gedeutet, wenn angenommen wird, dass letztere beim Eintritt der Fraktur schon bestand. Besondere Aufschlüsse über die Ätiologie vermag unser Fall an und für sich nicht zu erbringen; disponierend konnten ärmliche Lebensverhältnisse und körperliche Überanstrengung wirken.

(Fortsetzung folgt.)

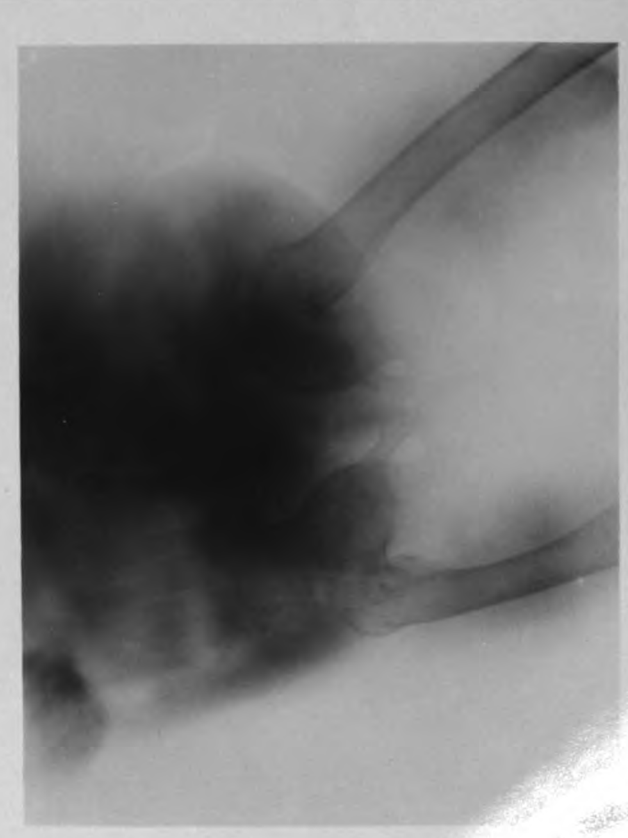












Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz.

Verlag von Lucas Gräfe & Sill…

(Aus der chirurgischen Abteilung des St. Joseph-Hospitals zu Wiesbaden [Chefarzt: Sanitätsrat Dr. Cramer].)

Frakturen bei Syringomyelie und andere seltenere Frakturen der oberen Extremität.

Von

Dr. **Alban Köhler.**

(Hierzu Tafel XIII.)

Die Veranlassung zu den folgenden Ausführungen gab ein Fall von Knochenbrüchigkeit bei Syringomyelie, den wir zu zwei verschiedenen Zeiten zu beobachten und zu röntgographieren Gelegenheit hatten. Die Hauptsymptome der Syringomyelie sind bekanntlich dissociierte Empfindungslähmung, degenerative Muskelatrophie und trophische Störungen an Haut, Nägeln, Knochen und Gelenken. Man kennt die Syringomyelie erst seit kurzem genauer. (Zweifellos sind früher die meisten derartigen Fälle für spinale Muskelatrophie gehalten worden.) Es verlohnt sich daher jedenfalls, in dieses Gebiet fallende Beobachtungen zu veröffentlichen, umsomehr, wenn man deren Erläuterung durch einwandfreie objektive Abbildungen stützen kann. Der grösste Teil dieser Zeilen nun ist den syringomyelitischen Frakturen der oberen Extremität — letztere wird vorwiegend befallen — gewidmet. Diese Gelegenheit sei aber gleichzeitig benutzt, einige seltenere Frakturen des Armes bei sonst gesundem Knochensystem im Röntgenbilde vorzuführen. Für alle diese Fälle zog ich zum Vergleich das Lehrbuch der Frakturen und Luxationen von Hoffa, den Röntgenbilderatlas der Frakturen und Luxationen der Hand und des Vorderarmes von Oberst und den Handatlas der Frakturen und Luxationen von Helferich zu Rate.

Fig. 1. Geheilter Bruch des ersten Mittelhandknochens.

Bekanntlich sind Brüche der Metacarpalia selten. So zählte Malgaigne unter 3000 Knochenbrüchen nur 16, Bruns unter 8560 nur 168, Oberst unter 1750 nur 44 solcher Fälle. Sie bilden also mit höchstens $2^1/_2$ % einen sehr geringen Prozentsatz unter allen Frakturen. Nach Hoffa betreffen sie vorwiegend den zweiten bis fünften, nach Malgaigne und Bennett den ersten Mittelhandknochen. Die von Oberst veröffentlichten Fälle verteilen sich ziemlich gleichmässig auf jedes Metacarpale. Bennett hat im Jahre 1886 neun Frakturen des Metac. I. mitgeteilt und zwar hat es sich immer um einen Schrägbruch gehandelt, welcher die volare Hälfte der proximalen Gelenkfläche von dem übrigen Metacarpus trennte. Diese Art sah auch Oberst in zwei Fällen. Die anderen sechs von ihm beobachteten Fälle des ersten Mittelhandknochens waren sämtlich Querbrüche, und betrafen ebenfalls das proximale Ende. In diese Kategorie gehört auch unser Fall Fig. 1. Angeblich ist die Verletzung durch einen Backstein, der auf die Rückenfläche der Hand zwischen Daumen und Zeigefinger aufschlug, entstanden.

Es handelt sich um einen isolierten nicht komplizierten Bruch ohne besondere Dislokation. Die Heilung erfolgte in normaler Zeit. Das Bild zeigt, dass sich ein kräftiger Kallus gebildet hat. Der betreffende Patient, ein Tagelöhner, erhält jetzt ca. $1^1/_2$ Jahr nach dem Unfall, noch eine Rente von 10 Prozent, da die verletzte Hand die rechte ist, und eine leichte Behinderung beim Festhalten von Geräten infolge etwas verminderter Kraft noch immer besteht.

Fig. 2. Isolierter Bruch des Kahnbeins.

Brüche der Handwurzelknochen trifft man äusserst spärlich an. Am relativ häufigsten kommen sie noch in Verbindung mit schweren Zerreissungen oder Quetschwunden der bedeckenden Weichteile vor. Immerhin muss man annehmen, dass sie zweifellos meist verkannt und mit Kontusionen verwechselt werden. Seit Entdeckung der Röntgenstrahlen hat man

natürlich öfter Gelegenheit, derartige Frakturen zu sehen als früher. So weiss z. B. Malgaigne von keinem einzigen hierhergehörigen Fall zu berichten, ebenso Hamilton. Bardenheuer nahm an, dass Carpalknochenbrüche bei alten Leuten nicht selten seien. Cloquet fand in zwei Fällen Brüche von mehreren Handwurzelknochen, Jarjavay einmal eine Fraktur des Os naviculare. Nach Einführung des Röntgenverfahrens sah Gocht in zwei Fällen, Sick in einem Falle einen Bruch des letztgenannten Knochens. Ed. Loison beschreibt (Fractures du poignet: Revue de orthopédie 1901, No. 5) 50 Fälle von Frakturen der Vorderarmhandwurzelgegend, darunter drei isolierte Frakturen von Carpalknochen. Oberst zählt unter seinen 1750 Frakturen nur sechs solche der Handwurzelknochen und zwar drei Brüche des Os naviculare, zwei des Os lunatum und einen des Os triquetrum. In fünf von diesen Fällen waren gleichzeitig Knochenverletzungen am Radius vorhanden. Experimentell konnte Delbecq (1887) Frakturen der Handwurzelknochen an der Leiche hervorbringen durch forcierte Flexionen des Handgelenkes bei fixiertem Vorderarm.

Unser Bild (Fig. 2) zeigt einen isolierten Bruch des Kahnbeines, und zwar scheint dem Bilde nach der Knochen in zwei ungefähr gleiche Hälften geteilt. In Wirklichkeit aber besteht, wie die Platte erkennen lässt, das distale Fragment ebenfalls aus zwei Stücken. Die Bruchlinie zwischen beiden ist aber so schmal, dass sie sich eben nur auf der Originalplatte verfolgen lässt, auf der verkleinerten Kopie hingegen ganz verschwindet. Das Os naviculare ist also hier in drei Fragmente zertrümmert. Eine besondere Dislokation hat nicht stattgefunden. Die Beschwerden waren denn auch nur geringe. Mässige Schwellung war vorhanden, Krepitation nicht zu fühlen. Es wurde nur über einen andauernden unbestimmten Schmerz in der betreffenden Gegend geklagt; Verdacht auf Fraktur war eigentlich nicht vorhanden. Patient war ausgeglitten und mit der Hand auf einen Rinnstein gefallen. Jedenfalls haben wir hier ein Beispiel vor uns, welches ganz besonders geeignet ist, den hohen Wert der Röntgenstrahlen als diagnostisches Hilfsmittel darzuthun.

Fig. 3. Geheilter Bruch des Ulnaschaftes.

Hoffa lehrt, die Frakturen des mittleren und unteren Drittels der Elle kommen nicht sehr häufig vor und bieten nicht viel Charakteristisches. Sie entstehen meist als Parierfrakturen in der Weise, dass ein heftiger Schlag den zum Schutze des Kopfes erhobenen Vorderarm auf seinen Ulnarand trifft. Es ist klar, dass bei unversehrtem Radius eine erhebliche Dislokation der Fragmente nicht eintreten kann, da dieser gleichsam als Schiene wirkt. So kommt es hier sogar in wenigen Fällen zu subperiostalen Brüchen, wo eine Verschiebung der Bruchenden eventuell ganz unterbleiben kann. Ähnliche Verhältnisse zeigt unser Fall in Figur 3. Die Aufnahme wurde ungefähr sechs Monate nach der Verletzung gemacht. Auf der Originalplatte erkennt man noch deutlich den 3 mm breiten etwas helleren Bruchstreifen und die gleichmässig ringförmige kalkreiche Kallusmasse. Die Ulna hat hier eine wenn auch unbedeutende Knickung erlitten und bildet einen nach aussen offenen Winkel von etwa 165 Grad. Eigentlich sollte man annehmen, dass das distale Fragment infolge der Wirkung des M. pronator quadratus dem Radius mehr als normal genähert sein müsste. In den hierhergehörigen acht Fällen von Oberst trifft dies auch zu, unser Bild indessen zeigt einen entgegengesetzten Befund.

Fig. 4. Abbruch des Radiusköpfchens.

Hoffa führt diese Art von Fraktur, bei welcher der ganze Radiuskopf quer abbricht, als ziemlich selten an. Sie sollen durch eine direkte und zwar bedeutende Gewalt, wie kräftiger Stockschlag oder Auffallen der Radialseite des Vorderarmes gegen einen kantigen Körper veranlasst werden. Unser Patient war die Treppe vornüber herabgestürzt, hatte den linken Arm nach vorn gestreckt und war mit dem Ellenbogen auf die Treppenstufen aufgeschlagen. — Nach Oberst sind die Brüche am oberen Ende des Radius ausserordentlich selten. Ihr Vorkommen sei sogar von einer Reihe ausgezeichneter Forscher, wie A. Cooper, R. Smith und Malgaigne bezweifelt worden. Im Centralblatt für Chirurgie 1880 No. 22 hat Bruns ausser

eigener Beobachtung noch 20 anatomisch untersuchte Fälle zusammengestellt. Oberst kann unter seinen 1750 Fällen von Knochenbrüchen nur fünf solche anführen, von denen aber keiner dem unseren ähnelt. Entweder handelte es sich um Längsfrakturen oder es waren nur Teile abgesprengt oder es waren Kopf und Hals frakturiert. In unserem Falle ist das Capitulum in toto abgebrochen und zwar jedenfalls intracapsulär. Es hat sich in der Frontalebene um ca. 90 Grad nach oben und medial (im Bilde) gedreht und ist vor dem Humerusende als grosser, wenig intensiver (wegen der Entfernung von der photographischen Platte) und nierenförmiger Schatten sichtbar. Die richtige Sachlage liess sich im ersten Augenblick nicht gleich erkennen, da der Radiusschatten an der Frakturstelle sich direkt mit dem der Ulna deckt. — Es fragt sich, was in solchen Fällen die beste Therapie ist. Wenn starke Funktionsbehinderungen eintreten, so empfehlen Hoffa und Helferich die Resektion. Da auch unser Patient sehr im Gebrauch des Armes und der Hand behindert ist, haben auch wir ihm angeraten, sich das abgebrochene und hinderliche Radiusköpfchen operativ entfernen zu lassen. Vorläufig ist er aber noch nicht damit einverstanden.

Unser Patient ist ca. 30 Jahre alt. A. Broca, welcher in der Gazette des hôpitaux (No. 72) einen ähnlichen Fall bei einem zwölfjährigen Knaben anführt, sagt darüber: Diese Brüche kommen fast nur bei Kindern zwischen dem neunten und zwölften Lebensjahre vor, besonders bei Knaben. Das Ligamentum annulare ist meist intakt, die Fragmente meist stark disloziert. Schmerz tritt besonders bei Supination in der Gegend des Radiushalses auf. Differentialdiagnostisch kommt die Subluxation des Radius in Betracht. Wegen der erheblichen Dislokation der Fragmente empfiehlt sich vor allem die Resektion des Radiusköpfchens.

Fig. 5. Supracondyläre Fraktur des Humerus.

Diese Art Bruch kommt nach Hoffa fast gar nicht im mittleren Alter vor, selten bei Greisen, dagegen vorzugsweise bei Kindern. Etwas Besonderes bietet diese Fraktur jedenfalls in Bezug auf ihr Verhalten zur Knorpelfuge, ausserdem ist die Dislokation eine äusserst hochgradige. Die Verletzung entstand durch einfachen Fall auf den Ellenbogen. Sie wurde blutig eingerichtet und zeigte eine beträchtliche Zerstörung von Weichteilen und Gefässen. Es handelte sich um ein zwölfjähriges Mädchen. Das Olekranon ist nicht abgebrochen, sein Knochenkern steht in normaler Stelle, ebenso der des Radiusköpfchens. Auffallen muss es jedenfalls, dass der Humerus nicht in der weichen Knorpelfuge nachgegeben hat, sondern einen Centimeter weiter proximalwärts durchtrennt ist.

Fig. 6 u. 7. Spontaner Bruch beider Unterarmknochen bei Syringomyelie.

Patientin, 39 Jahre alt, kam wegen einer Schwellung des linken Unterarmes, die seit 14 Tagen bestand, ins Krankenhaus. Es wurde sofort Bruch beider Unterarmknochen diagnostiziert. Patientin will bis zuletzt trotz der Frakturen mit diesem Arm ohne grössere Beschwerden gearbeitet haben. Sie hatte keine Ahnung von ihrer schweren Verletzung. Erst nach langem Ausfragen meinte sie sich zu erinnern, dass sie vor drei Monaten einen Fall auf den linken Arm gethan habe.

Es handelt sich, wie Figur 6 zeigt, um je einen Querbruch des Radius und der Ulna. Brüche beider Vorderarmknochen sind häufige Verletzungen; bei der durch direkte Gewalt entstehenden Fraktur brechen die Knochen meist in gleicher Höhe. Unter 92 Fällen von Brüchen beider Vorderarmknochen fand Oberst 50, bei denen Radius und Ulna in gleicher Höhe frakturiert waren, sonst betrug der Unterschied in der Höhe meist $^1/_2$ bis 2 cm; nur in zwei Fällen 7 und 8 cm. Zu diesen wenigen Fällen passt der unsrige (Fig. 6), denn hier ist der Radius sogar 10 cm proximaler gebrochen als die Ulna. Ob dieser grosse Unterschied in der Höhe der Frakturen durch die bestehende sogleich näher zu beschreibende Erkrankung bedingt resp. beeinflusst wurde, ist wohl schwer zu entscheiden.

Der Umstand, dass Patientin an dem verletzten Vorderarm, den man nach allen Richtungen hin knicken und drehen konnte, so gut wie gar keine Schmerzen hatte, veranlasste natürlich eine Allgemeinuntersuchung des ganzen Körpers und besonders des Nervensystems.

Aus dem Befund sei hervorgehoben: Patientin ist eine kleine, mittelkräftige Person von leidlich gutem Ernährungszustand. Leichte Kyphoskoliose der oberen Brustwirbel. Patientin macht einen ziemlich ernsten Eindruck. Ihre Angaben sind klar und sich nicht widersprechend. Die Endglieder der Finger, besonders der rechten Hand, erscheinen verkürzt und sind kolbig verdickt (Trommelschlägelfinger), die Fingernägel sind kurz und breit. Die Sensibilitätsprüfung ergiebt nur am linken Arm mangelhaftes Unterscheidungsvermögen für Temperaturen sowie für feinere Tastempfindungen. Schmerzempfindung für Nadelstiche in der Haut fast normal, in den tieferen Teilen, Muskeln und Periost, sehr vermindert. An den Füssen ist eine nennenswerte Gefühlsstörung nicht nachweisbar. Bisweilen wird warm und kalt verwechselt. — Am linken Vorderarm findet sich am Radius, Grenze seines mittleren und oberen Drittels, an der Ulna handbreit über dem Handgelenk je eine deutlich krepitierende, vollkommen mobile, wenig empfindliche Fraktur. Lediglich wegen der Trommelschlägelfinger wurden auch Röntgogramme beider Hände angefertigt, die in mehr als einer Hinsicht lehrreich waren. Zunächst bewiesen sie, dass die Verdickungen der Fingerkuppen nicht durch Volumenzunahme des Knochens bedingt, sondern auf Konto der Weichteile zu setzen waren. Die Knochen der linken Hand zeigten mässige Kalkgehaltsverminderung. Die Corticalis schien an einigen Stellen wie aufgefassert; auch sonst waren mannigfach leichte Strukturveränderungen der Knochen zu erkennen. Die Knochen der rechten Hand hatten fast normalen Kalkgehalt, zeigten jedoch eine sehr überraschende Thatsache. Der dritte Mittelhandknochen war nämlich an seinem distalen Ende tumorartig kirschgross aufgetrieben. Dem Radiogramm nach dürfte es sich um ein einfaches Osteom handeln. (Ein drei Monate später angefertiges Röntgenbild liess keine Vergrösserung der Geschwulst erkennen.) Patientin hatte natürlich auch an der betreffenden Partie der Hand keine Beschwerden; angeblich aber hatte sie sich ein paar Jahre zuvor an dieser Stelle heftig gestossen. Wir dürfen diesen Tumor wohl als Folge jenes Traumas auffassen, wobei die Syringomyelie als prädisponierender Faktor mitwirkte. Ausserdem fehlte an der vierten Endphalange das Köpfchen. Nach Angabe der Patientin hatte sie sich an der betreffenden Fingerkuppe eine kleine Verletzung (jedenfalls auch infolge des gestörten Empfindungsvermögens) zugezogen. Der Arzt habe dann ein kleines Knochenstück, das sich abgelöst habe, entfernt. — Verfasser hat die Röntgenbilder dieser beiden Hände in einer früheren Arbeit (Knochenerkrankungen. Verlag Bergmann, Wiesbaden 1901) bereits veröffentlicht.

Der Grund indessen, weshalb dieser Fall hier nochmals und viel ausführlicher besprochen wird, ist aus Fig. 7 ersichtlich. Es bot sich nämlich Gelegenheit, von dem frakturierten Vorderarm ca. drei Monate später abermals eine Aufnahme zu machen. Das Bild zeigt sofort, dass wir es hier mit keiner normalen Knochenbruchheilung zu thun haben, sondern dass eine ganz übermässig umfangreiche Kalluswucherung um sich gegriffen hat.

Was zunächst an allen Knochenpartieen der Fig. 7 im Gegensatz zu Fig. 6 auffällt, ist der vermehrte Kalkgehalt der Knochen. Der Kontrast tritt am stärksten am distalen Radiusende hervor. An der Bruchstelle des Radius selbst ist ein mässiger Kallus, distalwärts im Zwischenknochenraum jedoch eine ca. 10 cm lange, 12 mm breite Knochenspange den Radius entlang entstanden, die so dicht wie letzterer selbst mit Kalk imprägniert ist. Um die Frakturstelle der Ulna hat sich ein über taubeneigrosser Wulst neuer Knochenmasse gebildet, der nach dem Interossealraum zu durch eine feste Brücke mit den Radiuswucherungen in Verbindung steht. Auf der ulnaren Seite der Ulna ist das Periost auf eine Strecke von 10 cm in einer Dicke von 3 mm verknöchert. An der Grenze des mittleren und proximalen Drittels führt eine kleinere Knochenbrücke zum Radius hinüber.

Derselbe Fall zeigt uns also auf dem einen Bild (Fig. 6) eine diffuse Atrophie hohen Grades und wenige Monate später auf dem anderen (Fig. 7) excessiv hypertrophische Prozesse der Knochen, ohne dass inzwischen eine Verbesserung oder Verschlimmerung des Grundleidens sich nachweisen liess. Noch rätselhafter gestalten sich die Verhältnisse, wenn man hinzufügt,

dass der Arm bis zur Aufnahme des Bildes 6 fast gar nicht geschont worden war, hingegen von da ab bis zur Aufnahme des Bildes 7 mit nur kurzen Unterbrechungen auf einer Gipsschiene geruht hatte; also einerseits trotz Aktivität ausgesprochene Atrophie, andererseits trotz Inaktivität monströse Hypertrophie.

Ähnliche Erscheinungen sind schon mehrfach beobachtet worden und viele Autoren haben sich in einer grossen Reihe von Tierexperimenten bemüht, den Zusammenhang dieser Erscheinungen zu ergründen.

Im Jahre 1833 beschrieb Lobstein (Traité d'anatomie pathologique II. Paris) eine eigenartige Erkrankung des Skeletts, die zu einer hochgradigen Atrophie und Knochenbrüchigkeit durch Dickenabnahme des Knochens, also durch periostale Dysplasie, führte. Er nannte sie „Osteopsathyrose". So hatte ein daran leidendes Kind von 14 Jahren seit seinem dritten Jahre bereits 31 Frakturen erlebt (Arnott) oder ein zwölfjähriges Mädchen deren 41 (Blanchard). Die Kranken befanden sich im übrigen bei voller Gesundheit, soweit ihr jammervoller Zustand dies zuliess. Die Ursachen dieser Krankheit sind auch heute noch gänzlich in Dunkel gehüllt. Solche Brüche heilten nämlich immer schneller und fester als Brüche bei Leuten mit gesunden Knochen. — Dass bei alten Leuten die Knochen leichter brechen, war bekannt (senile Knochenfragilität). Nun sind Knochen jener Greise, deren Gehirn stark gelitten hat, sogar noch brüchiger; ebenso fiel das immer häufigere Vorkommen von Spontanfrakturen bei Geisteskranken auf. Von den anderen Affektionen des Centralnervensystems waren es multiple Sklerose, progressive Muskelathrophie und besonders Tabes, die auffallende Knochenbrüchigkeit zeigten. In neuester Zeit kam hierzu noch die Syringomyelie. Man stellte fest, dass bei allen diesen Erkrankungen die betreffenden Knochen immer Atrophie aufwiesen; man konnte aber in vielen Fällen diese Atrophie nicht immer als Inaktivitätsatrophie ansprechen, entstanden durch Ausfall des funktionellen Reizes, sondern war genötigt, noch nach anderen Faktoren zu suchen. Nach Versuchen, an neurotomierten Tieren ausgeführt u. a. von Schiff und Vulpian, Nasse, Mantegazza, Rasumowsky, Goltz darf es als wahrscheinlich gelten, dass die Ernährung der Knochen unter dem Einflusse trophischer Nerven resp. unter dem trophischen Einflusse der Nerven steht, wenn die Nerven hier auch nicht den absoluten Einfluss ausüben, den sie z. B. auf die Muskeln und gewisse Drüsen besitzen (Samuel). Die Inaktivität ist dabei auch von Einfluss, sie kann aber sicher nicht die alleinige Ursache der Atrophie sein.

Die Hypertrophieen der Knochen, die sich (nicht immer) im weiteren Verlaufe bei neurotomierten Gliedern einstellen, könnte man als eine Folge der Lähmung der Vasomotoren oder als entzündliche Erscheinungen auffassen. Erstere Auffassung stützen die Versuche von Dumreicher, Helferich und Schüller, die durch künstliche Erzeugung venöser Hyperämie eine Steigerung des Knochenwachstums erzielten. Andererseits beobachteten Wichmann und Stoeltzner eine zuweilen hochgradige Atrophie bei Frakturen rachitischer Oberschenkelknochen, wenn diese längere Zeit vertikal suspendiert worden waren, und führten dies mit Wahrscheinlichkeit auf die durch die Elevation erzeugte arterielle und venöse Anämie des Knochens zurück. Für die Erklärung der Knochenhypertrophieen durch entzündliche Vorgänge als Folge der durch die Anästhesie bewirkten mechanischen Schädigungen sprechen namentlich die merkwürdigen Versuche über die zuweilen monströse Steigerung der Kallusbildung bei Knochenbrüchen an solchen Gliedern, denen zuvor die Nerven durchschnitten waren. Derartige geschwulstähnliche Kallusbildung nach Nervendurchschneidung beobachtete zuerst Schröder van der Kolk. Spätere Forscher, wie Bognaud, Kusmin u. a. haben bestätigt, dass der Kallus an den neurotomierten Extremitäten stets grösser und härter war als an jenen, deren Nerven intakt waren (Schuchardt, Knochen und Gelenke 1899).

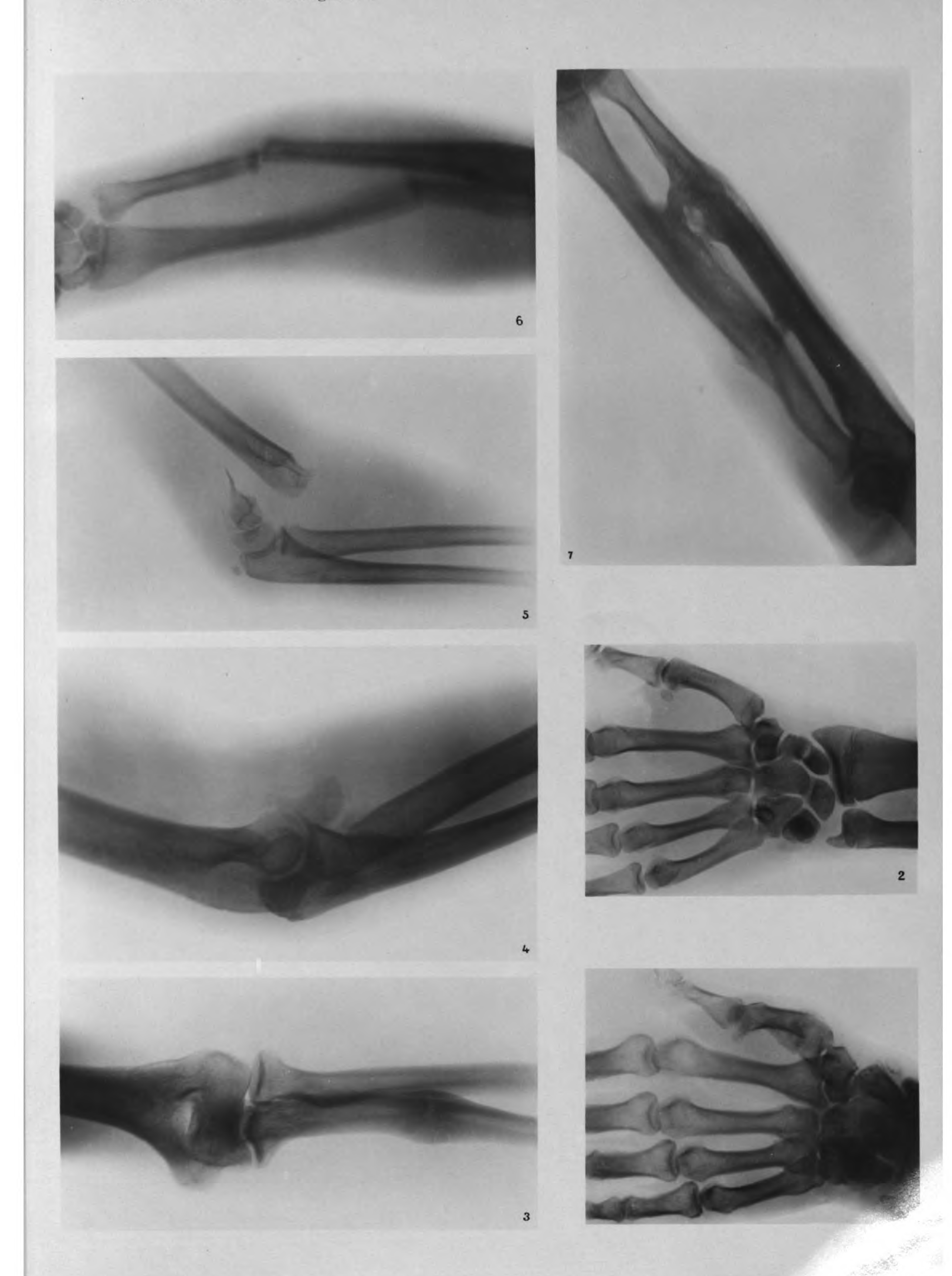
So ist durch diese Experimente für die Erklärung der Atrophie und Hypertrophie der Knochen bei Tabes und Syringomyelie ein Schritt vorwärts gethan, immerhin aber erst ein Schritt.

Es sei an dieser Stelle nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, dass, wie die Knochen, so auch selbstverständlich die Gelenke durch diese Erkrankungen des Nervensystems in Mitleidenschaft gezogen werden. Eine normale Gelenkssensibilität ist unerlässlich für ein geordnetes Zusammerwirken der Muskulatur. Kann diese normale Muskelsynergie nicht mehr zu stande kommen, werden die Muskeln unzweckmässig kontrahiert und entspannt, so entsteht ungleichmässige Druckverteilung, Zerrungen und Spannungen. Bei Tabes tritt nun schon frühzeitig eine Herabminderung speciell der Gelenkssensibilität ein und bei Syringomyelie ist in den tieferen Partieen jede Schmerzempfindung fast ganz aufgehoben. Die Kniegelenksaffektionen bei Tabes sind bekannt genug und bei Syringomyelie sind in letzter Zeit Fälle von Gelenkaffektionen der oberen Extremitäten beobachtet und bekannt gegeben worden, so von Nalbandoff und Solowoff (Zur Symptomatologie der Arthropathieen bei Syringomyelie. Grenzgebiete 1901). Erwähnenswert war hier besonders, dass bei Erkrankung des Ellenbogengelenkes ausgedehnte Ossifikationen im Bereich des Musc. bracchialis internus bestanden. Das Gelenk hatte ein Trauma getroffen, bevor die schweren Veränderungen sich ausbildeten. Die Verfasser kommen zu dem Schluss, dass es sich um eine traumatische Muskelverknöcherung handele, für welche die Syringomyelie ein prädisponierendes Moment gebildet habe und dass vasomotorische trophische Einflüsse dabei im Spiele sein mögen.

Aus der Litteratur ersehe ich zwar, dass selbst bei angeblich gesundem Nervensystem der Muscel. bracchialis internus auch nach nur einmaligem Trauma ganz besonders von der Ossification bevorzugt zu werden scheint. So teilen Rasmussen (Hosp. Tidende 1883) und Reignier (Presse méd. 1889) je zwei und Berndt (Archiv f. klin. Chir. 1902) drei Fälle von Verknöcherung des erwähnten Muskels mit, wir selbst beobachteten zwei Fälle; immerhin müssen wir wohl in dem oben citierten Fall auf Grund unserer vorhergehenden Ausführungen den beiden Verfassern in ihrer Schlussfolgerung zustimmen.

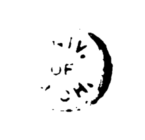
Um auf unsere Fraktur Fig. 6 und 7 zurückzukommen, so muss es für den Augenblick etwas seltsam erscheinen, dass auf dem ersten Bild, nachdem der Unfall angeblich drei Monate zuvor passiert war, noch keine Andeutung von Kallus vorhanden ist. Die Erklärung für diese lange Verzögerung des Kallus, der doch dann nach einem weiteren gleichen Zeitraum ins Monströse ausartete, kann nur die sein, dass der angeblich vor drei Monaten erfolgte Fall auf den linken Arm mit den vorliegenden Brüchen in gar keinem ursächlichen Zusammenhang steht. Dafür spricht auch der Umstand, dass Patientin diese Angabe, wie schon erwähnt, erst nach langem Ausfragen machte. Ausserdem ist es kaum glaublich, dass Patientin drei Monate lang mit diesem doppelt gebrochenen Arme hat arbeiten können — und wenn es auch leichte Arbeiten waren und der verletzte Arm der Linke ist. Wir müssen wohl annehmen, dass die Schwellung des Armes, die seit ca. 14 Tagen bestand, direkt im Anschlusse an die Fraktur auftrat, dass also die Verletzung, die Röntgogramm 6 zeigt, erst zwei Wochen alt war und da konnte eine für X-Strahlen sichtbare Knochenneubildung noch nicht vorhanden sein. Wir haben ja gesehen, dass es bei Tabes, Syringomyelie etc. nicht eines besonders schweren Insultes bedarf, um Knochenbrüche zu setzen, sondern dass eine schnelle Armbewegung, ein leichtes Aufschlagenauf einen Gegenstand, ein mässiger Stoss gegen die Hand schon vollauf genügen. Die schwere Atrophie in Fig. 6 ist eben nicht die Folge der Frakturen, sondern die Atrophie war vorhanden, infolgedessen brachen die beiden Knochen so leicht. Die folgende Schwellung der Weichteile war ein Symptom der Entzündung und diese leitete die überreichliche Kallusbildung ein. Bekanntlich können auch kleinste traumatische Blutkoagula als neoplastischer Reiz wirken.

Unwillkürlich drängt sich sofort die Frage auf, ob sich diese Erscheinungen nicht praktisch verwerten lassen. Künstliche Hyperämie zur Konsolidierung von Pseudoarthrosen wurde schon bisher vielfach angewandt; die angeführten Darlegungen sind geeignet, diese Art der Behandlung aufs wärmste zu empfehlen und sie ergeben auch Anhaltspunkte für die Gründe, weshalb manche Frakturen keine Tendenz zur Bildung eines festen Kallus zeigen. In jüngster Zeit sind wieder neue Untersuchungen über den Einfluss der Stauung auf die



Neue Photogr. Gesellsch. A-G. Berlin-Steglitz.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem



Entwickelung des Knochenkallus angestellt worden, so von A. Bum (Centralbl. f. Chir. No. 47 1901). Die Versuche wurden an jungen Hunden ausgeführt, denen beide Tibien in der Diaphyse subkutan möglichst glatt frakturiert wurden. Sie erwiesen die ausnahmslos wahrzunehmende vorgeschrittenere Verkalkung und Ossifikation des periostalen Kallus der gestauten Seite als über jeden Zweifel erhaben.

Erst vor wenigen Wochen ist die zweite Auflage von Schlesingers umfangreichem Specialwerk „Syringomyelie“ erschienen, das eine ausführliche Zusammenfassung mehrerer hundert teils selbstbeobachteter, teils der Litteratur entnommener Fälle enthält. Für sehr wichtig betreffs unseres Falles halte ich die (auf Seite 98 jenes Buches) geäusserte Ansicht, dass nach seinen Erfahrungen die Existenz trophischer Nerven schwerlich abgelehnt werden kann. Interessant ist ferner, dass in seinen Fällen syringomyelitischer Spontanfrakturen das Befallenseins des linken Armes prävaliert. Auch bei unserer Patientin ist der linke Arm der betroffene. Wie schon erwähnt, zeigt Bild 6 zwei reine Querbrüche. Nach Kundrat und Gnesda sollen diese typisch sein für Spontanfrakturen auf nervöser Grundlage. Ausserdem erhellt aus Schlesingers Monographie, dass erst vier ähnliche Fälle röntgographisch festgestellt und veröffentlicht sind (Kienböck, Marinesco, Nalbandoff, Bakes), ferner dass unser Fall wohl der erste ist, welcher durch zwei zu verschiedenen Zeiten angefertigte Röntgogramme das auffallende Verhalten durch Syringomyelie geschädigter Knochen und die noch rätselhafteren Heilungsvorgänge bei Spontanfrakturen derselben in objektivster Weise veranschaulicht.

Aus der Röntgen-Abteilung im Sanatorium Dr. A. Loew in Wien.

Die photochemischen Grundlagen der Röntgographie

mit einem Anhang:

Die veränderliche Gradationsfähigkeit der Platten und ihre Bedeutung für die Röntgenaufnahme.

Von

Dr. **Guido Holzknecht.**

I.

Die optischen Eigenschaften des Radiogrammes.

Die allgemeinen optischen Eigenschaften eines gelungenen Radiogrammes, deren Kenntnis die Grundlage für das Verständnis des bezeichneten Gegenstandes bildet[1]), sind die eines gelungenen technischen[2]) Photogrammes überhaupt.

Um uns die wichtigsten derselben klarzumachen, vergegenwärtigen wir uns, dass das monochrome Bild bloss durch Helligkeitsdifferenzen zu stande kommt. Ein gleichmässig ab-

[1]) Sie verdienen auch aus anderen Gründen eine eingehende Darstellung im Rahmen dieser Zeitschrift.

[2]) Nicht eines künstlerischen. Dieses verzichtet z. B. oft auf grösste Deutlichkeit alles Details im Interesse der Gesamtwirkung, oder es sucht künstlerische Wirkung bald in der Tiefe, bald in der Blässe des ganzen Bildes, es verzichtet gelegentlich auf die hellsten, grellsten Lichter, und auf den grössten Kontrast. Es giebt Vorwürfe, welche überhaupt nirgends tiefstes Schwarz oder hellstes Licht enthalten und ein richtig graduiertes Kammerabild von denselben wird diese Nüancen ebenfalls nicht enthalten, obwohl es ein Leichtes wäre, auch hier auf der Platte glasklare Lichter zu erhalten, wenn man den Kontrast steigert.

Die künstlerische Photographie vermeidert das aber besonders neuerer Zeit. Die technische erstrebt es geradezu, im Interesse der grössten Deutlichkeit, weil nicht die Anregung der Phantasie, sondern ihre Eindämmung, weil nüchterne Aufklärung allein ihr Zweck ist.

gestuftes Band von progressiven photographischen Schwärzungen, im Jargon der Photographen ein Verläufer (Figur 1), an dessen einem Ende tiefes Schwarz besteht, während das andere völlig durchsichtig, glasklar erscheint, enthält alle Helligkeitsstufen, die in einer Platte enthalten sein können.

Daher können wir für jede Platte dasjenige Stück des obigen Bandes bezeichnen, dessen Nüancen im Bilde Verwendung gefunden haben, oder besser gesagt, wir können zwei Stellen des Bandes angeben, zwischen denen alle im Bilde verwendeten Nüancen liegen. Diese beiden Punkte können alle denkbaren Lagen haben. Ihre Distanz bestimmt den „Gesamtkontrast" des Bildes[1]).

Je grösser sie ist, desto kontrastreicher ist die Platte, je kleiner, desto konstrastärmer. Konstrastlos kann von Rechts wegen nur eine Platte genannt werden, welche nur eine einzige Nüance enthält z. B. eine gleichmässig graue Fläche. (Die Distanz [Kontraststrecke] ist dann gleich Null, ihre Endpunkte fallen aufeinander.)

Der Kontrast und alle seine Folgen bleiben unverändert, in welchem Gebiete des gesamten Bandes immer die genannte Strecke liegt. Der Kontrast einer Platte, deren Nüancen zwischen a und e liegt, ist gleich dem einer anderen Platte, die von d bis c reicht. Da also nicht die Lage im Bande den Gesamtkontrast ausmacht, sondern die Länge der obigen Strecke, so lässt sich derselbe in Bruchteilen von 1 ausdrücken. Der Gesamtkontrast der Platten ae und $dc = {}^3/_4$; db und etwa $ec = {}^1/_4$; $ab = {}^1/_2$; $ag = {}^1/_3$. Liegen die genannten Punkte an den Enden des Bandes, enthält also die Platte tiefstes Schwarz und hellstes Glas ($ac = {}^1/_1$), so ist der volle Kontrast erreicht, während wir die übrigen mit Viertel-, Halbkontrast etc. bezeichnen.

Wie gross der Kontrast ist, ist für die Güte eines technischen Photogrammes von grösster Bedeutung. Nebensächlicher ist, wie schon angedeutet, die Lage der Kontraststrecke eines Bildes auf den verschiedenen Bezirken des Bandes, das ist die „mittlere Deckung" der Platte. Sie hat nur auf die Kopierdauer Einfluss. Das Wort „Deckung" wird ebenfalls zweideutig verwendet: Zunächst für Tiefe einer einzigen Nüance: „Die Weichteile dieser Platte sind zu stark gedeckt." Dann aber für die Lage des gesamten Bildes, respektive seiner Kontraststrecke im obigen Schattenband. Ich unterscheide daher die letztere als „mittlere Deckung". Sie wird durch einen Punkt bezeichnet und zwar durch den Mittelpunkt der Kontraststrecke der betreffenden Platte, zahlenmässig ausgedrückt würde mittlere Deckung $= {}^1/_4, {}^1/_3, {}^1/_2$ bedeuten, dass die Mitte der Kontraststrecke der fraglichen Platten bei d, g, b liegt.

Von der Grösse des Kontrastes ist, wie man sieht, die mittlere Deckung nicht unbedingt abhängig. Bei mittlerer Deckung $= {}^1/_2$ kann die Kontraststrecke der Platte gf, de, oder ac sein, die Platte kann also ${}^1/_3$, halben oder vollen Kontrast, so wie alle Zwischenstufen besitzen. Ähnlich kann der Kontrast, wenn die mittlere Deckung z. B. ${}^1/_4$ ist (d) alle Grössen bis ${}^1/_2$ besitzen.

Nimmt man nun eine Reihe von Negativen vor und sucht an ihnen die beiden besprochenen Eigenschaften in der erörterten Weise zahlenmässig zu schätzen, so wird man bald mehrere Platten finden, welche gleichen Gesamtkontrast und gleiche mittlere Deckung aufweisen, deren Güte aber äusserst verschieden ist. Brillante und ganz minderwertige Negative werden sich darunter finden. Daraus geht hervor, dass es neben Kontrast und Deckung noch andere für die Güte der Platte wichtige Faktoren giebt. Der nächste ist die **„Durcharbeitung**

[1]) Das Wort Kontrast wird mehrsinnig gebraucht; zunächst für den in der eben gegebenen Definition umgrenzten Begriff. Ich nenne denselben Gesamtkontrast zur Unterscheidung von derjenigen Bedeutung, welche das Wort auf für eine beschränkte Opacitätsbreite gelten lässt. So spricht man auch von gutem Kontrast, wenn etwa im Röntgenbilde dem Knochen eine übermässig grosse Breite des Schattenbandes zugewiesen ist, auf Kosten der Weichteile, welche mit den wenigen restierenden tiefsten Nüancen ihr Auslangen suchen müssen. Eigentlich gehört diese Erscheinung ins Gebiet der ungleichmässigen Durcharbeitung, soll aber um des alten Usus willen als „Teilkontrast" beibehalten werden.

oder Gradation"[1]) des Bildes. Diese hängt ab von der Wahl der im Bilde verwendeten Nüancen. Wie alle Objekte der Kameraaufnahme, von seltenen oder absichtlich konstruierten Fällen abgesehen, in ihren Übergängen unendlich viele Helligkeitsnüancen besitzen, so liegen auch in den gewöhnlichen Objekten der Radiographie die Bedingungen zu unendlich weicher Abstufung der Helligkeit der Platte.

Das Ideal der Durcharbeitung eines Bildes ist der Verläufer. (Figur 1). Er enthält eine unendliche Zahl und zwar alle Helligkeitsstufen. Wegen der gleichmässigen Übergänge enthält allerdings auch schon ein beliebiger Teil des Verläufers eine unendliche Anzahl derselben, aber doch weniger als der vollständige. Daraus erhellt es, dass ein Negativ von geringem Kontrast z. B. $^1/_3$ ganz wohl eine relativ vollkommene Durcharbeitung besitzen kann. Etwas härtere Röhren, als für das betreffende Objekt gerade richtig sind, erzeugen solche Bilder, welche z. B. mit $K = {}^1/_3$; $D = {}^1/_2$ ein relativ vollkommene Durcharbeitung verbinden. Anderseits ist aber doch ein grösseres Mass von Durcharbeitung, die Verwendung einer noch grösseren Zahl von Nüancen dann möglich, wenn der Gesamtkontrast ein grösserer ist. Die Bedeutung der Grösse des Gesamtkontrastes für die Güte des Bildes liegt also darin, dass sie Raum für eine vollkommene Durcharbeitung schafft. Wird diese nicht herbeigeführt, dann sehen wir Radiogramme, welche bei vollem Kontrast (glasklar und tiefschwarz) sehr schlecht erscheinen, weil sie ausser diesen nur noch etwa zwei oder drei Nüancen enthalten. Sie sind schlecht graduiert; die aus fünf Buchstaben zusammengesetzte Sprache eines solchen Bildes vermag komplizierte Verhältnisse nicht wiederzugeben. Das Negativ enthält kein, respektive unzureichendes Detail. Wir sehen solche Negative, wenn eine Röhre gewählt wurde, welche „für das betreffende Objekt etwas zu weich" war, während die Gesamtexposition gross war. Die Weichteile sind tief dunkel, enthalten einiges Detail, das Knochenbild ist glasklar, detaillos, oder durch Überentwicklung leicht verschleiert. Die Durcharbeitung kann nun weiters regelmässig sein: Jeder Teil des Bildes ist gleich detailreich, die Nüancen verteilen sich gleichmässig mit etragleichen Intervallen in dem vom Bilde eingenommenen Teil des Schattenbandes. Bei unregelmässiger Durcharbeitung ist das Bild in verschiedenen Teilen, besonders in verschiedenen Deckungsbezirken verschieden reich an Detail. Die unregelmässige Durcharbeitung kann gelegentlich beabsichtigt sein (siehe Schluss dieser Abhandlung, Heft V).

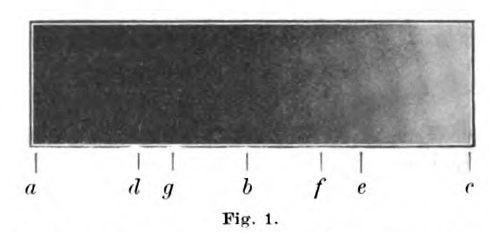


Fig. 1.

Verlaufer. (Die Reproduktion ist nicht vollkommen gelungen; das linke Ende zeigt zu wenig Abstufung und das rechte reicht nicht bis in das volle Weiss.)

[1]) Eder definiert die Gradation des Kameranegativs in folgender Weise: „Ein Diapositiv wird gut und richtig graduiert sein, wenn die von den verschiedenen Stellen durchgelassenen Lichtintensitäten annähernd in demselben Verhältnis zu einander stehen, wie die wirklichen Lichtintensitäten an den betreffenden Stellen des photographierten Objektes." (Phot. Korrespond. 1900, System der Sensitometrie). Er unterscheidet scharf die Güte der Gradation, oben die Gleichmässigkeit der Durcharbeitung genannt, von der Richtigkeit derselben. Die erstere hängt sowohl von der Aufnahme als auch besonders von der Vorbereitung, der Lichtverteilung am zu photographierenden Objekt ab. Und dieser Lichtverteilung, welche schon am Objekt zweckmässige Kontraste und damit Raum für Durcharbeitung schafft, gleicht, wie wir unten sehen werden, bei der Röntgenaufnahme die **Wahl des Röhrenvaccums.** Man könnte ohne diese Voraussetzung von einer richtigen Gradation bei der Röntgenaufnahme überhaupt nicht sprechen, weil an den einzelnen Stellen des Objektes, Weichteilen, Knochen, von vorneherein keine Lichtintensitäten bestehen und keine unveränderlichen Bedingungen für solche vorhanden sind. Bei Strahlen von verschiedenen Penetrationsvermögen sind die aus den einzelnen Stellen tretenden Intensitäten ebenso verschieden, wie bei verschiedener Beleuchtung eines Gegenstandes die von den einzelnen Stellen reflektierten. Ist aber eine bestimmte Lichtverteilung gegeben (ein bestimmtes Röhrenvaccum vorgesehen), dann wird die richtige Durcharbeitung hier wie dort durch die Expositionsgrösse bestimmt.

Was bedeuten nun die landläufigen photographischen Fachausdrücke: dünn, dicht, flau, weich, hart, brillant. Dünn und dicht bedeuten niedere und hohe „mittlere Deckung," z. B. $D = 1/4$ oder $3/4$. $D = 1/2$ ist nicht dünn und nicht dicht, sondern richtig gedeckt. Das flaue Bild ist kontrastarm und zugleich schwach gedeckt, wie wir es durch zu harte Röhren und geringe Exposition zu erhalten pflegen. Für richtigen, vollen Kontrast existiert kein Wort. Hart bedeutet geringe, weich gute Durcharbeitung. Brillant bedeutet des Optimum in jedem der drei Faktoren. „Schleier" bezeichnet eine besondere Art von Kontrastverminderung, und diese hat einen eigenen Namen bekommen, weil sie besonderen und häufigen Bedingungen ihr Entstehen verdankt. Das verschleierte Bild hat an Kontrast, an Breite des verwendeten Teiles des Schattenbandes, dadurch verloren, dass die hellsten Stellen nicht glasklar sind. Unter dem Worte „Schleier" begreift man verschiedene solche Kontrastverminderungen. Rechtmässigerweise versteht man darunter die Silberreduktion, welche die nicht belichtete Schicht beim Entwickeln erleidet. „Schleierlose" Platten bleiben während der normalen Entwicklungsdauer (5—10 Min.) an den unbelichteten Stellen vollkommen intakt. Wie wir heute dank den Arbeiten Eders[1]) wissen, hängt derselbe nicht bloss von den Qualitäten der Platten, sondern auch von der Art des Entwicklers, seiner Temperatur und der Dauer seiner Anwendung ab. Nur per analogiam darf man auch dann von Schleier sprechen, wenn aus anderen Gründen in der Platte die Lichter nirgends glasklar ausfallen. Die Wahl zu harter Röhren, deren Licht auch die Knochenkompakten durchdrang, hat es verursacht, dass früher die Röntgenaufnahmen fast stets keine glasklaren Lichter enthielten, „verschleiert" waren. Es sind also nicht „alle Röntgennegative verschleiert", sondern nur unvollkommene. Diese Art von Schleier in allen seinen Stärken lernt man am besten dann kennen, wenn man eine entwickelte aber noch nicht fixierte Platte bei Tageslicht betrachtet und beobachtet, wie zuerst die hellsten Lichter grau und dann alles dunkler bis schwarz wird. Das Bestehen eines leichten Schleiers verschlechtert das Bild nur so wenig, als das nicht Erreichen des vollen Schwarz in den dunkelsten Teilen des Bildes den Gesamtkontrast herabsetzt.

Ein Negativ kann ferner brillant sein, und doch schlecht, weil es unscharf ist. Man kann von Schärfe nur dort reden, wo im Bilde Linien sichtbar sind. Der Verläufer Figur 1 ist ein Beispiel für solche Bilder, in denen Linien nicht existieren, und bei denen daher von Schärfe nicht die Rede sein kann. Er enthält überall Übergänge. Wo aber in einem Negativ zwei nicht benachbarte Nüancen unter Ausfall des dazwischen liegenden Überganges im Bilde unvermittelt aneinander zu liegen kommen, entstehen lineare Grenzen. Diese finden sich schon im Objekte, und ihre naturgetreue Wiedergabe heisst Schärfe des Negativs. Das unscharfe Bild besitzt an ihrer Stelle Übergänge.

Endlich kommen in Platten kleine Fehler vor, welche von fehlerhafter Manipulation beim Negativprozess und von Fehlern in der Emulsion und im Guss herrühren und meist ein grösseres Interesse nicht beanspruchen.

II.

Bewirken die Röntgenstrahlen selbst das latente Bild?

Bevor wir nun zur Beantwortung der Fragen schreiten, welche technischen Momente die einzelnen erörterten Eigenschaften der Negative hervorzubringen im stande sind, müssen wir uns die einfachere Frage vorlegen, welche Faktoren und in welchem Masse sie die Schwärzung der Platte an sich erzeugen (Abschnitt III) und daran knüpft sich die Vorfrage, ob es denn überhaupt die Röntgenstrahlen als solche sind, welche die photographischen Effekte, die Schwärzung der Bromsilbergelatine hervorbringen. Sie soll in diesem Abschnitt behandelt werden.

[1]) Photographische Korrespondenz 1899, Seite 529.

Während nämlich die herrschende Ansicht die ist, dass die Röntgenstrahlen ebenso direkt wie die Farbstrahlen das Bromsilber reducieren, hat Goldstein in Erkenntnis der Thatsache, dass das Kathodenlicht beim Auftreffen auf Körper genau dieselben Erscheinungen hervorruft[1]) wie das ultraviolette Licht, zunächst die Hypothese ausgesprochen[2]), „dass die Kathodenstrahlen beim Anprallen auf feste Körper an der Treffstelle ultraviolettes Licht erregen."

Später[3]) begründet es der Forscher näher, dass ein grosser Teil der Wirkungen, welche gegenwärtig den Kathodenstrahlen zugeschrieben werden, nicht diesen selbst unmittelbar zukommt, sondern sehr kurzwelligem, ultraviolettem Licht, das an den Enden der Kathodenstrahlen, beziehungsweise bei ihrem Anprall gegen ein Hindernis erzeugt wird. Über das Wesen der Kathodenstrahlen selbst, die nicht etwa auch identisch sind mit ultraviolettem Licht, soll hierbei nichts ausgesagt werden, als „dass sie die mächtigste Quelle ultravioletten Lichtes sind, die man bisher kennen gelernt hat."

„Es scheint mir nicht unrationell," fährt Goldstein fort, „die hier angedeutete Auffassung auch auf die Röntgenstrahlen, auszudehnen. Ausser der Fähigkeit, diffundiert und relativ wenig absorbiert[4]) zu werden, sind, wie mir scheint, noch keine Eigenschaften der Röntgenstrahlen selbst bekannt geworden. Die ihnen bisher zugeschriebenen Wirkungen, den Leuchtschirm, beziehentlich phosphorescenzfähige Körper zu erregen, die photographische Platte zu afficieren und die durchstrahlten Gase leitend zu machen, auch ihre bisher beobachteten biologischen Wirkungen, erklären sich, wenn die Röntgenstrahlen beim Aufprallen auf wägbare Materie ebenfalls ultraviolettes Licht von sehr kurzer Wellenlänge erregen, das nun auf die wägbaren Teilchen als solches weiterwirkt. Die Bestrahlung eines Körpers mit Röntgenstrahlen läuft nach dieser Auffassung in erster Reihe auf die Erregung von ultraviolettem Licht an und in dem Körper hinaus"[5]).

Die Auffassung ist mit der verbreiteten Walterschen Annahme ohne weiteres vereinbar. Darnach wären die Röntgenstrahlen Kathodenstrahlen, denen beim Auftreffen auf die Glaswand der Röhre ihre elektrische Ladung, ihre magnetische Ablenkbarkeit und starke Absorbierbarkeit genommen, aber die Eigenschaft belassen worden ist, beim Auftreffen auf die Körper an der Treffstelle ultraviolettes Licht zu erzeugen.

Eine weitere Stütze und zugleich einen Beweis für die Fruchtbarkeit der Goldsteinschen Hypothese habe ich vor kurzem durch die Entdeckung[6]) beigebracht, dass die Röntgenstrahlen gleich den Kathodenstrahlen und dem ultravioletten Licht die Fähigkeit besitzen, die Goldsteinschen Nachfarben gewisser Salze zu erzeugen. (*NaCl* chamois, *KCl* heliotrop etc.). Goldstein hat nämlich in einer Reihe von Arbeiten Färbungen beschrieben, welche gewisse Salze, besonders solche der Alkali- und Erdmetalle annehmen, wenn sie von Kathoden-

---

[1]) 1. erzeugt es Phosphorescenzlicht,
2. erzeugt es Nachfarben,
3. macht es Gase leitend,
4. vermindert es den Entladungsverzug an negativ elektrisierten, festen Körpern,
5. kann es Kathodenstrahlen hervorrufen (Lenard),
6. bildet es Nebelkerne,
7. erzeugt es chemische Wirkungen,
8. ändert es die Benetzungsfähigkeit der Körper,
9. wirkt es zerstäubend (Lenard und Wolf).

[2]) Goldstein, Sitzungsbericht der Wiener Akademie der Wissenschaften 1879. Bd. 80.

[3]) Goldstein, Sitzungsberichte der k. preuss. Akademie der Wissenschaft zu Berlin, p. 937. 1894; p. 1017. 1895; p. 222. 1901.

[4]) Die verschiedenen Gattungen werden in ganz verschiedenem Masse absorbiert, die des niedrigsten Vaccums schon durch ein Blatt Papier, die des höchsten nicht einmal durch einen Gewehrlauf, was übrigens hier nichts zur Sache thut. (Anmerkung des Verfassers).

[5]) Analog fasst Goldstein auch das Verhalten der Bequerelstrahlen auf.

[6]) G. Holzknecht, über die Erzeugung von Nachfarbeu durch Röntgenstrahlen, Verhdl. der deutsch. phys. Gesellsch. in Berlin, vorgelegt durch Prof. E. Goldstein am 24. Januar 1902. (IV. Jahrg. No. 1 u. 2.)

strahlen oder von vornherein von ultraviolettem Licht getroffen werden. Dass auch die Röntgenstrahlen solche Nachfarben erzeugen können, wurde bisher mehrfach in Abrede gestellt, (so von Büttner und Müller, bei Knapp, Halle, 1899, 2. Auflage S. 81), was sich aus der Verwendung zu geringer Lichtmengen bei den bisherigen Versuchen erklärt.

Da sonach die Goldsteinsche Annahme sehr viel für sich hat, wird sie ja bald vielfach in unserer Fachlitteratur wiederholt werden. Und darum scheint es mir angebracht, sie vor den Prioritätsansprüchen gewisser ärztlicher Autoren zu schützen, welche sich zur Annahme verleiten liessen, es seien überhaupt nicht die Röntgenstrahlen, welche die Wirkungen auf Schirm und Platte und besonders auf die thierische Haut hervorbringen.[1])

Es soll übrigens zum Schlusse dieser Erörterungen nicht verschwiegen werden, dass es eine Eigenschaft der Röntgenwirkung, speciell der biologischen giebt, die mit der Goldsteinschen Hypothese in Widerspruch zu stehen scheint: die Latenzzeit der Hautreaktion. Wir wissen, dass nicht nur die Röntgendermatitis, sondern auch das Eczema solare und die durch Ultraviolett bedingte Reaktion eine beträchtliche Latenzzeit besitzen, d. h., dass zwischen Bestrahlung und Reaktion eine beträchtliche Zeit vergeht, während welcher kein Effekt der Bestrahlung sichtbar ist. Allein die Latenzzeiten des ultravioletten Lichtes und der Röntgenstrahlen scheinen zu verschieden lang zu sein, als dass eine Identität der letztwirkenden Ursache angenommen werden könnte. Während nämlich die Latenzzeit für Ultraviolett nach Stunden misst, beträgt die mittlere Latenzzeit der Röntgenwirkung auf normaler Haut 14 Tage, bei den geringeren Dosen sogar viel länger und nur bei den grössten, zu schweren Hautzerstörungen führenden Dosen 6—8 Tage[2]). Doch ist es mir wahrscheinlich, dass die Röntgenstrahlen, welche das supponierte ultraviolette Licht in grössere Tiefen der Haut bringen, schon bei geringerer absorbierter Menge gleich intensive Reaktionen zu erzeugen vermögen, wie grössere Mengen oberflächlich absorbierten Ultravioletts, aber entsprechend der geringeren Menge einem biologischen Gesetz zufolge eine längere Latenz haben müssen.

Um darin klar zu sehen, müssen wir uns vor Augen halten, dass der Vorgang bei einer durch eine Strahlung bewirkten Reaktion der menschlichen oder tierischen Haut offenbar folgender ist: Die Strahlung wird an der Absorptionsstelle, also in den Zellen, welche sie absorbiert haben, in chemische Energie umgesetzt. Diese bewirkt eine primäre Gewebsschädigung[3]), welche wohl in einer wenig weitgehenden, chemischen Dissociation von Stoffen der Zelle ähnlich der Lockerung des Bromsilbermoleküles der photographischen Platte besteht, und damit entsteht eine Stoffwechselstörung, eine Erkrankung der Zelle selbst. Diese Erkrankung hat einen Verlauf von gewisser Dauer mit Beginn und Aufstieg bis zu einem Höhepunkt, welcher durch den vollständigen Tod der Zelle (Nekrose) bezeichnet werden kann. Wir sehen also das vor uns, was die Pathologie eine Nekrobiose nennt. Ist diese zu einem gewissen Grade gediehen, so ruft sie eine reaktive Entzündung der Umgebung hervor.

[1]) Als ihre Ursachen wurden vielmehr elektrische Wellen, stille Entladungen, ja selbst Kathodenstrahlen, von welchen die allergrössten Mengen nicht einmal Hundertstel Millimeter in die Glaswand der Röhre eindringen, geschweige denn sie passieren können u. a. m. genannt, darunter auch ultraviolette Strahlen. War es auch wegen ihrer grossen Absorbierbarkeit nicht möglich, sie als wirksames Prinzip der Durchleuchtung auszugeben, so gelang es doch, zu behaupten, dass sie die biologischen Wirkungen erzeugen. Ich konstatiere aber, dass diese Autoren eine von der Goldsteinschen ganz verschiedenen Auffassung von der Sache hatten. Sie meinten, dass ultraviolettes Licht aus der Röhre heraus, durch die Luft in die Haut dringe und dort wirke, während die Röntgenstrahlen als Energievergeudung zwecklos nebenhergingen. Freund hat diese Auffassung besonders oft, hartnäckig und unentwegt vertreten. Goldstein aber nimmt an, dass die Röntgenstrahlen, nachdem sie aus der Röhre ausgetreten sind und die Luft passiert haben, nun dort, wo sie in der Haut absorbiert werden, in eine andere Energieform, in kurzwelliges ultraviolettes Licht umgesetzt werden. Der Gegensatz der beiden Meinungen ist, wie man sieht, ein grundsätzlicher.

[2]) Diese anfängliche Latenz der biologischen Wirkung ist allen biologisch wirkenden Strahlungen gemeinsam. So ist sie in jüngster Zeit auch für die Bequerelstrahlen nachgewiesen worden. (Aschkinass, Nat.-F.-Vers. 1901.)

[3]) Neisser, Diskussion zu Scholz, Allg. med. Central-Zeitg. 1901, No. 4 u. 5; Kienböck, die Pathologie der Röntgendermatitis, Wiener medicin. Presse 1901; der Autor hebt zuerst die Analogie mit dem Vorgange in der photographischen Platte hervor. Scholz (Arch. f. Derm. u. Syph., 1902, 1—3) hat das histologische Substrat derselben, eine Zelldegeneration vorwiegend der protoplasmareichen Zellen, gefunden.

Die Lebenserscheinungen der Gewebe sind es, welche nach der primären Gewebesschädigung durch die konsekutive Nekrobiose zur Röntgendermatitis führen. Die Erscheinung ist eben eine biologische. Die Haut der Leiche würde nach unendlich langer Bestrahlung keine Veränderung nachweisen lassen, im Gegensatz zur Verbrennung. Die Röntgenveränderung der Haut ist im Grunde eine Nekrobiose, eingeleitet durch eine primäre chemische Zellschädigung, gefolgt von einer sekundären reaktiven Entzündung.[1])

Aus dieser der Reaktion vorangehenden Nekrobiose der getroffenen Zellen erklärt sich die Latenz der Reaktion. Ihre Dauer hängt zunächst von der Qualität des Reizes ab. Von dieser sehen wir hier, wo wir es mit der Supposition der gleichen Reizqualität für Röntgenlicht und Ultraviolett zu thun haben, ab. Und so hängt die Länge der Latenzzeit für die gesunde Haut des Erwachsenen hier nur ab von der Reizgrösse, die durch die absorbierte Lichtmenge gegeben ist. Die Reaktionsgrösse ist aber nicht bloss von dieser, sondern weiters auch von der Grösse des Verbreitungsbezirkes des Reizes abhängig.

Tritt einmal die Reaktion auf, dann ist es für die Höhe, die sie erreicht, wohl nicht einerlei, ob die Nachbarschaft auch in Reaktion begriffen ist oder nicht. Vielmehr wird die Entzündung einer Partie offenbar durch den Umstand gesteigert, dass die Nachbarschaft ebenfalls entzündet ist. Wenn man daher diffus reizt, erspart man an Reizgrösse, ohne an Reaktionsgrösse zu verlieren. Diese beiden Fälle liegen vor. Die Gewebsschädigung durch Röntgenlicht geschieht diffus, durch die ganze Dicke der Haut, die des Ultraviolett oberflächlich, in sehr geringer Tiefe[2]). Eine geringe Menge absorbierten Lichtes durch die Röntgenstrahlen diffus in die Haut eingetragen, erzeugt zwar die gleiche starke Reaktion, wie eine viel grössere Menge oberflächlich absorbierten Ultravioletts, weil im ersteren Fall die einzelnen entzündeten Schichten gegenseitig ihren Entzündungsgrad steigern (Ersparnis an Reitzgrösse). Die Latenzzeit aber ist im ersten Fall entsprechend der geringeren absorbierten Lichtmengen und der langsamer vor sich gehenden Nekrobiose eine längere, denn die in Nekrobiose befindliche Zelle weiss nicht viel von dem Schicksal ihrer Nachbarzelle, bevor die reaktive Entzündung eingetreten ist.

Wir resumieren also: dass die Röntgenstrahlen es sind, die unsere Röntgenbilder ebenso wie die Hautwirkungen hervorbringen, unterliegt keinem Zweifel, wohl aber ist die Frage vorläufig nicht zu entscheiden, ob sie dies unmittelbar thun, oder noch im letzten Moment, im Moment des Auftreffens auf die empfindliche Schicht eine Umsetzung in eine andere Energieform erleiden, obwohl letzteres und zwar für Ultraviolett wahrscheinlich gemacht ist.

Wie immer sich diese Frage entscheidet, für das folgende ist sie belanglos; denn praktisch bedeutsam ist nur die Möglichkeit aus den erkennbaren Qualitäten des Röntgenlichtes auf die Eigenschaften des entstehenden Bildes zu schliessen. Und da diese Möglichkeit besteht, ist es praktisch gleichgültig, ob die Röntgenstrahlen die Silberreduktion unmittelbar anregen, oder vermittelst einer anderen von ihnen erregten Strahlenart, unbeschadet des hohen theoretischen Interesses, das die Goldsteinsche Auffassung verdient.

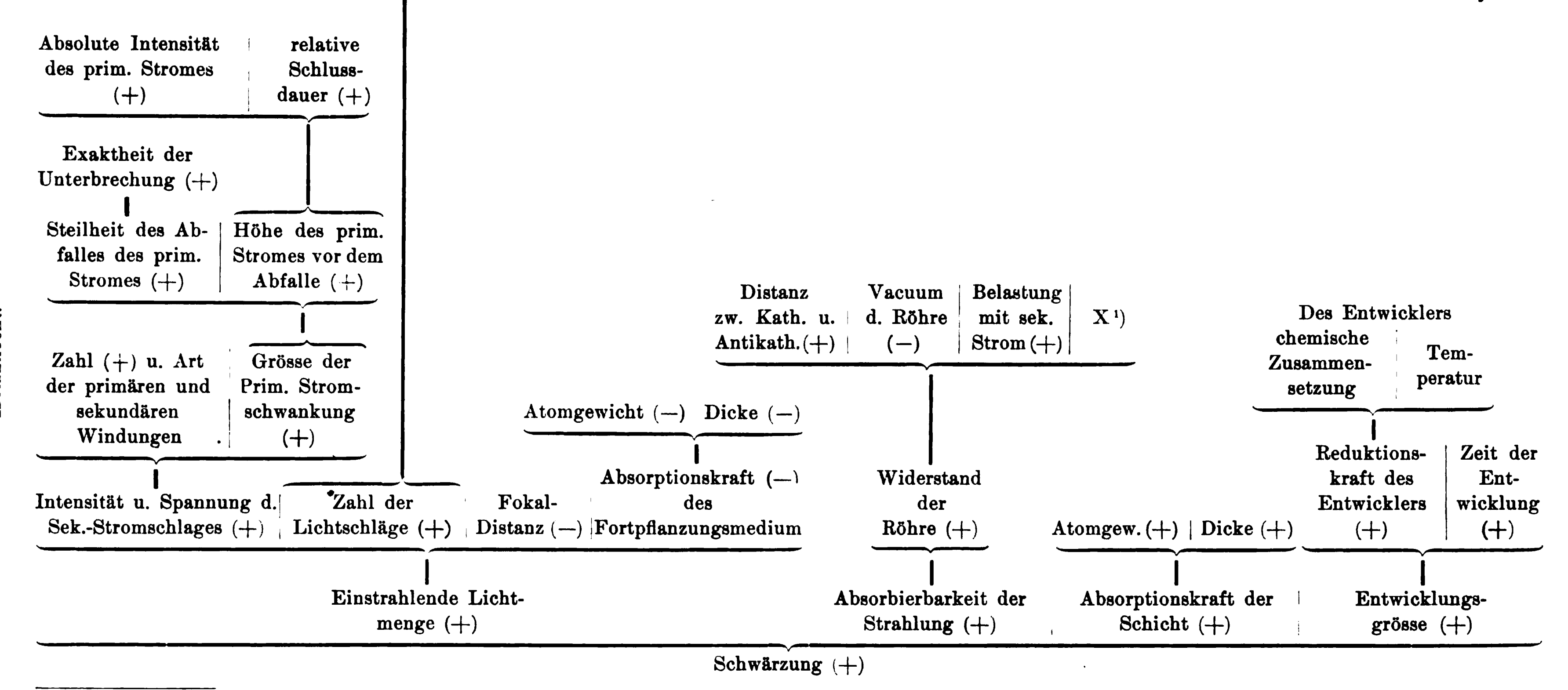
III.

Welche Faktoren erzeugen die einfache Schwärzung der Schicht; in welchem Sinne und in welchen Massverhältnissen beeinflussen sie dieselbe.

Ähnlich den Farbstrahlen erzeugen die Röntgenstrahlen, sei es mittelbar, sei es unmittelbar in der photographischen Platte durch Lockerung des Bromsilbermoleküls ein latentes Bild, das dann auf chemischem Wege (Reduktion) hervorgerufen wird. Die Momente, von denen die Schwärzung der Platte nach Bestrahlung derselben mit Röntgenlicht abhängig ist,

[1]) Diese Auffassung der Röntgendermatitis verdanke ich Herrn Kollegen Dr. Weidenfeld, Assist. der Klinik Kaposi, Wien, dem sie sich aus unseren gemeinschaftlichen Erwägungen dem einschlägigen Momente, besonders auf Grund der citierten Arbeit Kienböcks ergab.

[2]) Die die Epidermis durchdringenden Anteile sind relativ gering. (Freund, Arch. f. Derm. u. Syph. LVIII, 1; Strebel, Nat.-F.-Vers. 1901).



[1]) X bezeichnet einen weiteren, noch nicht ergründeten Faktor, dessen Existenz daraus erschlossen werden muss, dass sich die Absorbierbarkeit der Strahlung gemeinsam mit dem Widerstande der Röhre, von dem sie abhängt, bisweilen ändert, ohne dass sich die Belastung geändert hätte und ohne dass sich das Vacuum hätte ändern können. Diese Erscheinung besteht in einem oft ungemein raschen, flimmernden Wechsel der Röhrenhärte meist mit Überspringen einer Mittelstufe. Diese Röhren geberden sich wie toll und sind unbrauchbar. Für brauchbare Röhren kommt der Faktor nicht in Betracht.

sind heute fast in ihrer Gesamtheit bekannt. Die nebenstehende Tabelle führt sie an, zeigt ihre Abhängigkeit voneinander und ihren Einfluss auf die Schwärzung.

Die Art dieses Einflusses ist durch die in Klammern jedem Faktor beigesetzten Zeichen (+, —) gekennzeichnet. Z. B.: Die Schwärzung wird desto grösser (+), je grösser (+) die Fokaldistanz, je kleiner (—) der Widerstand der Röhre ist. Oder: Je grösser die Strombelastung der Röhre (+), desto kleiner wird (wenigstens in einiger Zeit, ich weiss nicht, ob auch momentan) ihr Widerstand (—), desto grösser die Absorbierbarkeit der Strahlung (+) und die Schwärzung (+). In ähnlicher Weise lassen sich alle die gegenseitigen Abhängigkeiten — es sind, wie man sieht, eine grosse Zahl — aus der obigen Tabelle entnehmen. Was man aus ihr aber nicht ersehen kann, sind die Masse dieser Verhältnisse. Wächst z. B. die einstrahlende Lichtmenge in einfachem, geradem Verhältnis zu der Intensität und Spannung des Sekundärstromes (ceteris paribus), oder nach anderen Massverhältnissen? Die meisten dieser Fragen sind noch nicht gelöst; einige, die das Verhältnis zwischen der einstrahlenden Lichtmenge und der Belichtungszeit einerseits (einfach, gerade [doppelte Zeit, doppelte Lichtmenge]) und der betreffenden Fokaldistanz andererseits (umgekehrtes, quadratisches Verhältnis, doppelte Entfernung: $^1/_4$ der Lichtmenge), waren von vornherein klar, und wurden bald konstatiert. — Übrigens können wir uns hier auf diejenigen Fragen beschränken, welche photochemischer, nicht physikalischer Natur sind.

In photochemischer Hinsicht kommt aber nur die Abhängigkeit der Schwärzung von der absorbierten Lichtmenge (vorletzte Reihe der Tabelle) und die Abhängigkeit dieser von vier Faktoren: der einstrahlenden Lichtmenge, der Absorbierbarkeit der Strahlung, der Absorptionskraft der Schicht und der Entwicklungsgrösse in Betracht. Wie verhält sich nun die einstrahlende Lichtmenge zur absorbierten? Bezüglich dieser Verhältnisse kann die Schwärzung der Platte nicht herangezogen werden, da diese noch von vier weiteren Faktoren abhängig ist (siehe Tabelle). Wir kommen aber zu einem Urteil über das gesuchte Verhältnis, wenn wir uns vor Augen halten, dass der Teil der einstrahlenden Lichtmenge, welcher nicht absorbiert wird, sondern die Schicht nach ihrer Durchsetzung wieder verlässt, an der Schwärzung einer zweiten Schicht relativ messbar ist, wenn wir die vier übrigen Punkte konstant erhalten.

Ich bin deshalb mittelst folgenden Versuches dieser Frage näher getreten: Betreibt man eine Röhre bei richtiger Strombelastung einige Zeit, so erreicht man eine in gewissen Grenzen und für gewisse Zeit konstante Strahlung. Belichtet man nun mit dieser ein Paket Films (exakter wäre eine sehr dicke Emulsionsschicht) indem man von demselben, als Objekt gedacht in verschiedenen Zeitintervallen gleich lange exponierte Röntgenaufnahmen auf eine Platte macht und nun diese Aufnahmen im gleichen Entwickler zugleich und gleichlang ententwickelt, so zeigen sie nach dem Fixieren den gleichen Schwärzungsgrad. Das Paket Films wurde dabei überhaupt nicht entwickelt, sondern nur als Aufnahmeobjekt benutzt. Es hat natürlich kein Interesse, den Versuch länger auszudehnen, als bis das Paket Films solarisiert ist (darüber später). Daraus ergiebt sich, dass bei konstanter einstrahlender Lichtmenge die unabsorbiert die Platte verlassende Lichtmenge stets gleich bleibt; daher muss auch der andere, absorbierte Teil gleich geblieben sein, weil die Summe des absorbierten und des durchgehenden Lichtes gleich dem einfallenden ist.

Der Umstand, dass eine Schicht schon erhebliche Strahlungsmengen absorbiert hat, verändert also ihre Absorptionskraft nicht. Bei zwei-, dreifacher einstrahlender Menge ist die absorbierte Menge die zwei-, dreifache, oder die absorbierte Lichtmenge steht zur einstrahlenden im einfachen, geraden Verhältnis. Dieses Resultat ist verständlich, wenn man bedenkt, dass die Absorptionskraft einer Schicht (siehe Tabelle) ausser von der in unserem Versuch gleichbleibenden Dicke der Filmschicht nur noch von deren Atomgewicht abhängig ist. Letzteres verändert sich nun während der Bestrahlung keineswegs, was immer bei der Entstehung des latenten Bildes in der Schicht vorgehen mag.

In welchem Verhältnisse steht ferner die Absorbierbarkeit der Strahlung zur absor-

bierten Lichtmenge? Da das einzige Mass der Absorbierbarkeit eben die absorbierte Menge ist, und da diese beiden Faktoren nur begrifflich, nicht reell getrennt werden können, so muss unsere Betrachtung die „Absorbierbarkeit" überspringen, und den Widerstand der Röhre mit der absorbierten Lichtmenge vergleichen. Es ist eine schon durch Röntgen selbst gefundene, uns Ärzten frühzeitig durch Walter (technisch physikalische Mitteilungen, diese Zeitschrift Band I) wegen ihrer technischen Wichtigkeit eingeschärfte Thatsache, dass es Röntgenstrahlen von sehr geringem und von sehr grossem Penetrationsvermögen giebt, zwischen denen in kontinuierlicher Reihe Strahlen von mittlerer Penetrationskraft liegen. Die einen durchdringen dicke und dichte Körper ohne nennenswerten Energieverlust, während am anderen Ende der kontinuierlichen Reihe Strahlen stehen, welche leichte und dünne Körper kaum zu durchdringen vermögen, von ihnen fast vollständig absorbiert, und zum Teil in chemische Energie umgesetzt werden. Theoretisch muss man Strahlen annehmen, welche sogar ein Blatt Papier nicht zu penetrieren vermögen, sondern von ihm absorbiert werden. Praktisch konnten sie freilich bis jetzt nicht nachgewiesen werden. Sie können nämlich nur innerhalb der Röhre vorkommen, da sie begreiflicher Weise die Glaswand der Röhre noch weniger zu durchdringen vermögen. Dass eine Röhre zugleich Strahlen von sehr verschiedener Penetrationskraft aussendet, ist lange Zeit eine verbreitete Meinung gewesen. Büttner und Müller[1]) haben in ihren zu jener Zeit vorzüglichen Ausführungen über die Bedeutung der Absorptionskraft der Strahlung für die Radiographie die Meinung ausgesprochen, dass eine Röhre zugleich Strahlen von verschieden grosser Absorbierbarkeit, also von verschieden hohem Penetrationsvermögen aussenden. Ja sie stellen sogar den Satz auf, dass eine Röhre praktisch dann am brauchbarsten ist, wenn sie ein möglichst reiches, „gesättigtes" Gemisch von Strahlen verschiedener Absorbierbarkeit liefern. Trotz fehlender experimenteller Gegenbeweise muss man aber heute sagen, dass wegen der Abhängigkeit der Penetrationskraft vom Widerstand der Röhre diese in einem bestimmten Moment nur eine Gattung von Strahlen auszusenden vermag, ebenso wie sie in diesem Moment nur einen Widerstand besitzen kann. Praktisch in Betracht kommende Differenzen in der Penetrationskraft bestehen hier sicher nicht.

In welchem Sinne der Widerstand der Röhre auf die Absorbierbarkeit der Strahlung und mit ihr auf die Menge des absorbierten Lichtes wirkt, geht aus der Tabelle S. 242 hervor. Je kleiner der Widerstand, desto grösser die Schwärzung; beide stehen im umgekehrten Verhältnis. Diese jedem aufmerksamen Praktiker klar gewordene Thatsache hat Frieda Hansmann[2]) experimentell nachgewiesen, indem sie massanalytisch zeigte, dass „weiche" Röhren unter sonst gleichen Bedingungen mehr Silber ausscheiden als „harte". Hier einer ihrer Versuche:

Röhre	Widerstand[3]) der Röhre	Skiameter No.	dessen durchdrungene Stanioldicke	ausgeschiedenes Silber in mgr.
weich	gering	6	0,11766	97,4
mittelweich	mittelhoch	20	0,3922	83,5
hart	hoch	34	0,66674	62,7

in dessen Resultat besonders die erste und letzte Reihe, weiters die vorletzte und letzte vergleichend zu beachten sind.

Wie die „Absorbierbarkeit der Strahlung", so ist auch die „Absorptionskraft der Schicht" nur eine begriffliche Zusammenfassung ihrer aus der Tabelle 1 ersichtlichen Konstituenten: ihres Atomgewichtes und ihrer Dicke. Bezüglich des Atomgewichtes der Schicht sei hier bloss die Bemerkung angebracht, dass es ein schätzenswerter Zufall war, dass die neuentdeckten Strahlen in unseren photographischen Platten sensible Schichten vorfanden, welche ein relativ

[1]) W. Knapp, Halle 1897.

[2]) Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen Bd. V, Heft II, 1901.

[3]) Derselbe könnte in cm der parallel geschalteten Nebenfunkenstrecke angegeben werden.

hohes Atomgewicht besitzen. Für die Absorbierbarkeit der sichtbaren Farbstrahlen, für die sie erfunden wurden, hatte ja nur die optische Durchsichtigkeit Bedeutung. (Ebenso zufällig war der Umstand, dass die photographische Technik schon einige Jahre früher von dem nassen Collodiumverfahren, das die grössten radiographisch-technischen Schwierigkeiten gemacht hätte, zur Trockenplatte übergegangen war, die überdies erlaubte, die Empfindlichkeit ganz erheblich zu steigern. Selbstverständlich würde — Zukunftsmusik — eine Schicht, deren empfindliche Substanz ein die Silbersalze übertreffendes Atomgewicht hätte, eine bessere Ausnützung der Röntgenstrahlen (stärkere Schwärzung) bewirken, die unsere Silberschichten in grossen Mengen ungenützt wieder verlassen.

Die Dicke der empfindlichen Schicht ist für die absorbierte Lichtmenge natürlich ebenso wenig gleichgültig, wie die Dicke des Objektes für die Penetration desselben.

Zwei übereinander gelegte Film oder eine doppeltdicke gegossene Platte geben gemeinsam in der Durchsicht eine intensivere Schwärzung, ein dichteres Bild, als ein Film oder die einfache Schicht. Die zweite Schicht absorbiert eben einen Teil der von der ersten durchgelassenen Strahlung, lässt aber einen anderen Teil selbst wieder durch. Der zweite Film zeigt daher eine geringere Schwärzung als der erste, der dritte eine geringere als die zweite. Das Verhältnis ist aber kein einfaches, die Abnahmen sind nicht gleich gross, wie man meinen könnte, sondern die Schwärzungen nehmen immer langsamer ab, als die Schichten zunehmen, eine schon von Röntgen gefundene Thatsache. Praktisch geht man daher über eine gewisse Vermehrung der Schichtdicke nicht hinaus, umsomehr als die dickeren Schichten die Dauer der Entwickelung und damit die Schleierbildung erhöhen und die Ungleichmässigkeit der Entwickelung in verschiedenen Tiefen der Schichten steigern. (Standentwickelung). Haben wir damit das Verhältnis erörtert, in welchem die absorbierte Lichtmenge zu ihren drei Komponenten steht, indem wir die Entwickelungsmomente, die ja die Schwärzung ebenfalls beeinflussen, stets gleich machten und so ihres Einflusses beraubten, so können wir nun an ihre Beziehung zur Schwärzung herantreten und damit den letzten Programmpunkt dieses Kapitels erledigen.

Stand auch die einstrahlende Lichtmenge zur absorbierten im einfachen, geraden Verhältnis, so können bei der Entwickelung doch nicht gleichen absorbierten Mengen gleiche Schwärzungszunahmen entsprechen, da jetzt die begrenzte Schwärzungsfähigkeit der Schicht in Wirkung tritt. Es lässt sich also schon von vornherein vermuten, dass mit wachsenden absorbierten Mengen eine Abnahme des Schwärzungszuwachses verbunden sein wird. Das genaue Verhältnis drückt nun Precht[1]) als Resultat seiner Messungen so aus:

Die Schwärzungen nehmen um gleichviel zu (1, 2, 3, 4, 5 . . .) wenn die zugeführten Energiemengen, wie die Quadrate der natürlichen, Zahlenreihe wachsen (1, 4, 9, 16, 25 . . .).

(Fortsetzung folgt.)

Zur Sichtbarkeit der Röntgenstrahlen.[2])

Von

Dr. **Arthur Crzellitzer,** Augenarzt in Berlin.

M. H. Dasjenige Moment, das den Röntgenstrahlen von Anfang an den Charakter des Rätselhaften, Neuen und Überraschenden verlieh, war der Gegensatz zwischen ihrer Wirkung auf die menschliche Netzhaut und derjenigen auf die photographische Platte. Bis dahin, d. h. bis zu jenen denkwürdigen Dezembertagen des Jahres 1895, hatte man ganz allgemein, wenigstens in der Laienwelt, unter „Licht“ sowohl diejenige Energieform verstanden, die

[1]) Precht, Gesetz der photographischen Wirkung der Röntgenstrahlen. Archiv für Photogr. I., Seite 11, ff.

[2]) Vortrag gehalten auf der 73. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte. — Hamburg, 25. September 1901.

vermittels der Netzhaut auf unseren Sehnerven wirkt, wie auch diejenige Energie, deren Wirkung unsere photographischen Platten und Papiere unterliegen. Man fasste eben die Camera des Photographen schlechtweg als ein künstliches Auge auf und ging in der Identifizierung dessen, was wir heute als optische und aktinische Energie unterscheiden, so weit, dass die ersten Zeitungsangaben über die neuen Strahlen deshalb von vielen für Humbug gehalten wurden, weil man nicht begreifen konnte, wie ein Ding photographierbar und doch unsichtbar zugleich sein könnte.

Und in der That, als unsichtbar hatte Röntgen seine Strahlen ausdrücklich bezeichnet; tausende wiederholten in der nun anhebenden Röntgenära die Versuche und machten die gleiche Erfahrung. Auf die photographische Platte und auf den — bald erfundenen — Fluorescenzschirm wirkten die neuen Strahlen, auf das menschliche Sehorgan nicht.

Durfte man nun aus dieser faktischen Unsichtbarkeit ohne weiteres auf eine Unempfindlichkeit der Netzhaut schliessen? Gewiss nicht, denn die Netzhaut liegt ja hinter den sogenannten brechenden Medien, Hornhaut, Linse und Glaskörper, und es musste erst geprüft werden, ob nicht vielleicht diese resp. ihre Undurchlässigkeit die Schuld trügen und gewissermassen ein mechanisches Hindernis für die Wirkung auf die Netzhaut darböten. In dieser Überlegung machten sich eine ganze Reihe Forscher daran, die Röntgentransparenz der Augenmedien zu prüfen. Dariex und de Rochas[1]), Salvioni[2]) und Harnisch[3]) haben 1896, Brandes und Dorn[4]) und Chalupecky[5]) 1897 über solche Versuche berichtet, bei denen immer mit Hilfe photographischer Platten, auf die man herausgenommene ganze Augäpfel sowie deren Teile legte, Schlüsse auf die Durchlässigkeit für Röntgenstrahlen gezogen wurden je nach der Intensität des Schattenbildes, das den betreffenden Objekten entsprach.

Die Resultate waren verschieden, die drei ersten Mitteilungen, die französische von Dariex und de Rochas, deren Demonstration in der Pariser Société d'ophtalmologie ich übrigens seinerzeit selbst anwohnte, und die englischen von Harnisch und Salvioni bezeichneten die Linse als den stärkst absorbierenden Teil des Auges. Nach Dariex und de Rochas ist die Absorption in der Linse stärker als in einem gleichgrossen Stück Muskelgewebe und schwächer als die im Knochen; Salvioni verglich die Absorption von Hornhaut, Linse und Glaskörper eines Kaninchenauges zusammen, d. h. in situ mit derjenigen einer Glasplatte von 1 mm Dicke. Im Gegensatze zu diesen Angaben sagen die späteren Autoren, besonders Brandes und Dorn, „von einer besonders starken Absorption der Linse könne keine Rede sein", und die Gesamtabsorption eines (Schweins-)Auges sei nur = 1,5 mm Aluminium. Wir werden nicht fehl gehen, wenn wir diesen Unterschied der Resultate von 1896 und 1897 dem in der Zwischenzeit verbesserten Instrumentarium, d. h. der wesentlich gesteigerten Durchschlagskraft der Röntgenstrahlen zuschreiben.

Die nach den ersten Angaben naheliegende Annahme, dass Aphaken, d. h. Menschen, deren Linse aus dem Auge entfernt ist, vielleicht etwas sehen könnten, führte (unabhängig von einander) Dr. Brandes, Zoologen in Halle, und mich selbst dazu, solche linsenlosen Menschen den neuen Strahlen zu exponieren. Es sei mir verstattet, zunächst meine Resultate zu schildern. Ich wählte aus dem Material der Breslauer Universitätsaugenklinik 16 staaroperierte Personen mit sonst normalen Augen. Herr Dr. Georg Rosenfeld hatte die grosse Liebenswürdigkeit, seinen für die damalige Zeit (1896) ausserordentlich leistungsfähigen Apparat mir zur Benutzung zu überlassen, sowie bei den Versuchen beizustehen. Wir vermieden sorgfältig jede Selbsttäuschung resp. Suggestion der Versuchspersonen, indem die in schwarzes Tuch eingewickelte Lampe durch einen Taster bald ein-, bald ausgeschaltet wurde, während das Induktorium gleich-

[1]) Compt. rend. 122, p. 458 (1896) und Société d'ophtalmologie de Paris, Février 1896.
[2]) Nature 1896, Bd. 53, p. 424 und Naturwissenschaftl. Rundschau No. 15, p. 183.
[3]) Annales of ophthalmology and otology; April 1896.
[4]) Wiedemanns Annalen der Physik Bd. 60; Heft 3; p. 478.
[5]) Centralblatt für Augenheilkunde, August- und Septemberheft 1897.

mässig fortschnurrte. Ein zweiter Versuchsmodus war der, die Stellung der Lampe resp. der Antikathode zum Auge zu verändern; niemals wurde von irgend einem der Leute eine optische Wahrnehmung gemacht. Mit diesem meinem Resultate, dass die Linse allein nicht die Schuld trüge, sondern auch bei Linsenlosen die Netzhaut unempfindlich sei, schien im Einklange zu stehen, dass ich an mir selber bei seitlichem Einfall der Röntgenstrahlen, wobei nur Lederund Aderhaut zu durchdringen waren, auch nach sehr langer Adaption im Finstern nichts wahrnehmen konnte, sowie ferner, dass alle die durch Licht zu erzeugenden objektiven Veränderungen an und in der Netzhaut durch Röntgenstrahlen nicht erzeugbar waren. Fuchs und Kreidel[1]), Gatti[2]), besonders ausführlich Pergens[3]) haben solche Beobachtungen angestellt, aber weder der Sehpurpur noch das Sehgelb wurden gebleicht, weder machte das Pigment seine Wanderung, noch zeigten Stäbchen oder andere Elemente irgendwelche morphologische Veränderung.

So schien die Sache völlig dahin geklärt, dass eben die Netzhaut für Röntgenstrahlen völlig unempfindlich sei, als — ebenso unerwartet, wie einstmals die Röntgensche Entdeckung selbst — Dr. Brandes in Halle einen kleinen Aufsatz[4]) veröffentlichte, wonach Jedermann Röntgenstrahlen sehen könnte, wenn nur das richtige Instrumentarium vorhanden wäre. Ich hatte vorhin schon erwähnt, dass derselbe Gedanke, der mich zur Untersuchung Linsenloser führte, auch Herrn Dr. Brandes zu solchen Versuchen veranlasst hatte. Er war mehr vom Glück begünstigt als ich, denn schon das erste Versuchsobjekt, ein wegen hochgradiger Kurzsichtigkeit operiertes Dienstmädchen nahm Helligkeit wahr, sobald eine von Prof. Dorn gefertigte Röhre, die am Boden eine Schicht Jodrubidium enthielt, in Gang gesetzt wurde. Er prüfte unter gleichen Verhältnissen nach, und sowohl er wie fünf andere normale Untersucher machten die gleiche Wahrnehmung. Gemeinsam mit Prof. Dorn[5])[6]) studierte er die Erscheinung genauer und fand auch andere als die Jodrubidiumröhren geeignet. Bedingung ist nur hohe Durchschlagskraft. Das Wesentliche der Resultate war Folgendes: Entsprechend dem Spiel des Unterbrechers taucht eine flackernde Helligkeit auf, deren hellste Stelle immer ein peripherer, eventuell nicht ganz geschlossener Ring war. Wurde der oberste Abschnitt des Augapfels getroffen, so erschien unten ein Lichtsegment und umgekehrt.

Wurde bei seitlichem Auffall der Röntgenstrahlen an der Schläfe und zwar von hinten nach vorne eine Bleiplatte vorgeschoben, so verschwand die Helligkeit, sobald die Platte 5 mm vor dem Augenhöhlenrande stand, obgleich die Linse dabei noch getroffen wurde. Daraus folge, dass eine Fluorescenz der Linse unter dem Einflusse der Strahlen nicht statthaben konnte.

Gegen all diese Versuche erhob Dr. Cowl[7])[8]) sehr gewichtige Einwände zweierlei Art, einmal theoretische, indem er die mangelnde Rücksichtnahme auf subjektive Lichterscheinungen (besonders das Akkommodationsphosphen), sowie auf etwaige elektrische Wirkungen (besonders stille Entladungen an den Zuführungsdrähten) betonte, sodann aber, indem er bei Nachprüfung weder an sich selbst noch an seinen Versuchspersonen, einer Reihe Berliner Forscher von anerkannter Beobachtungsgabe, die Brandes-Dornschen Angaben bestätigen konnte.

---

[1]) Centralbl. f. Physiologie 1896. No. 9.

[2]) Archiv. ital. de biologie Bd. 28, I, p. 47.

[3]) Annales publiés par la soc. roy. des scienc. méd. et natur. de Bruxelles 1897, VI.

[4]) Sitz.-Ber. der kgl. preuss. Ak. d. Wiss. 7 Mai 1896, p. 547.

[5]) G. Brandes und E. Dorn: „Über die Sichtbarkeit der Röntgenstrahlen". Wiedemanns Annalen der Phys. und Chemie 1897, Bd. 60 Heft 3.

[6]) E. Dorn: „Zur Frage der Sichtbarkeit der Röntgenstrahlen". Verhandlungen der Berliner physiologischen Gesellschaft 9. Juli 1897 im Archiv für Anatomie und Physiologie, Phys. Abt. 1897, p. 544.

[7]) „Über die Sichtbarkeit der Röntgenstrahlen". Verhandlungen der Berliner physiolog. Gesellschaft 7. Mai 1897 im Archiv f. An. u. Phys., Phys. Abt. 1897, p. 55.

[8]) „Über die funktionelle Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Netzhaut des Auges". Berl. phys. Gesellschaft 9. Juli 1897 im Archiv f. An. u. Phys.; Phys. Abt. 1897, p. 548.

Obgleich Cowl mit Röhren viel höherer Schlagweite als die von Brandes und Dorn anfänglich benutzten, operierte, nahm die Mehrzahl der Berliner Beobachter überhaupt nichts von Helligkeit wahr; nur in einigen wenigen Einzelversuchen kam es zu „blitzartigem Aufleuchten"; von einem ringförmigen Phänomen war nirgends die Rede. In einer Diskussion, die in der Berliner physiologischen Gesellschaft geführt wurde, hat Dorn die Cowlschen Einwände bez. etwaiger elektrischer Reizung oder Täuschung durch subjektive Lichterscheinungen in überzeugender Weise erledigt durch den Hinweis auf mehrere, zum Teil allerdings nun erst angestellte Versuche. Da eine zwischen Auge und Röhre gehaltene Scheibe aus 0,6 mm dickem Aluminiumblech, das elektrische Strahlungen sicher abhält, an dem Phänomen nichts änderte, während eine Platte aus 8 mm dickem Glas, das Röntgenstrahlen stark absorbiert, die Sichtbarkeit aufhob — da ferner die Sichtbarkeit verschwand, sobald die Antikathode umgedreht wurde, so ist an der wahren Natur einer optischen Reizung durch Röntgenstrahlen nicht zu zweifeln.

Ziemlich zur gleichen Zeit publizierte endlich Röntgen[1]) selbst eine Mitteilung, in der er am Schlusse auf die Frage der Sichtbarkeit kommt, und unter Anerkennung der Brandes-Dornschen Versuche diese ganz allgemein mit allen harten Röhren leicht wiederholbar bezeichnet. Röntgen erzählt, dass er schon im November 1895 mit einer Hittorfschen Röhre schwache Gesichtseindrücke im Finstern erhielt; da diese Röhren [die nebenbei viel härtere, durchdringendere Strahlen geben, als die späteren sogenannten Röntgenröhren] allzurasch durchbrannten, hat er sie nicht wieder benutzt und deshalb diese Erscheinung später nie mehr wahrgenommen. Er hielt daher das Phänomen für subjektiv und legte darauf keinerlei Wert. Mit den modernen, hochevakuierten, harten Röhren beschreibt Röntgen folgenden entscheidenden Versuch, den ich, als ausschlaggebend, mit seinen eigenen Worten anführe:

„Hält man möglichst dicht vor das offene oder geschlossene Auge einen vertikalen, wenige Zehntelmillimeter breiten Metallspalt und bringt dann den durch ein schwarzes Tuch verhüllten Kopf nahe an den Entladungsapparat, so bemerkt man nach einiger Übung einen schwachen, nicht gleichmässig hellen Lichtstreifen, der je nach der Stelle, wo sich der Spalt vor dem Auge befindet, eine andere Gestalt hat: gerade, gekrümmt oder kreisförmig. Durch langsames Bewegen des Spaltes in horizontaler Richtung kann man diese verschiedenen Formen allmählich in einander übergehen lassen. Eine Erklärung dieser Erscheinung ist bald gefunden, wenn man daran denkt, dass der Augapfel geschnitten wird von einem lamellaren Bündel X-Strahlen und wenn man annimmt, dass die X-Strahlen in der Netzhaut Fluorescenz erregen können."

Dieser Beschreibung entspricht durchaus, dass Dorn, sobald er einen Messingstab von 6 mm Dicke hin- und herführte, den Schatten desselben als dunkle Linie ebenfalls bald gerade, bald gekrümmt sah.

Auch Cowl hat, wie ja fast selbstverständlich, den Spaltversuch nachgemacht, aber weder er noch ein anderer seiner Mitbeobachter, auch nicht derjenige Herr, der noch die deutlichsten Lichtempfindungen durch Röntgenstrahlen erhielt, konnte das Röntgensche experimentum crucis bestätigen. Dies war die Sachlage, wie sie seit 1897 bestand. Weitere Versuche sind trotz des grossen theoretischen Interesses meines Wissens nicht gemacht worden.[2]) Der Widerspruch jedoch zwischen den Berliner Beobachtern einerseits, den Hallensern sowie Röntgen selbst andererseits war so klaffend, dass ich schon seit Jahren mich mit der

[1]) „Weitere Beobachtungen über die Eigenschaften der X-Strahlen". Sitz.-Ber. der kgl. preuss. Ak. d. Wiss. Berlin 1897, p. 576.

[2]) Mit Ausnahme einer erst vor kurzem erschienenen Arbeit von F. Himstedt und W. A. Nagel über die Wirkung unsichtbarer Strahlen auf das Auge (Wiedemanns Annalen 1901, Bd. 4), in denen auch Versuche mit Röntgenstrahlen berichtet werden. Diese sehr interessante Arbeit gelangte leider erst im November zu meiner Kenntnis, sodass sie für meine Versuche und den vorliegenden Vortrag nicht benutzt werden konnte.

Absicht trug, durch neue eigene Versuche zur Aufklärung beizutragen, bis ich im letzten Juni bis Juli in dem Berliner Institut für medicinische Diagnostik, dessen Röntgenlaboratorium von Dr. Cowl geleitet wird, Gelegenheit fand, diese Absicht auszuführen.

Herrn Dr. Cowl, der mir in liebenswürdigster Weise zur Seite stand, sei schon an dieser Stelle mein herzlicher Dank ausgesprochen.

Meine ersten Versuche gingen dahin, unter möglichster Ausschaltung resp. Berücksichtigung aller bisher namhaft gemachten Fehlerquellen zu prüfen, ob die Röntgenstrahlen der modernen, hochevakuierten Röhren auf meine Augen irgendwelche Wirkung ausüben.

Bei allen diesen Vorversuchen befand sich mein Kopf, ganz wie bei Brandes und Dorn, in einer grossen Pappschachtel, die mit schwarzem Mattlack völlig lichtsicher gemacht und am unteren Rande mit einem schwarzen Sammettuche versehen war, das um den Hals herum geschlossen wurde. Da der Luftabschluss, wie sich zeigte, eine — wenn auch geringe — Athembehinderung und indirekt dadurch eine Modifizierung des sogenannten Lichtchaos herbeiführte, so wurde eine Glasröhre in einer Nasenöffnung befestigt und durch Gummischlauch und Ballon dauernd Luft von aussen zugepumpt. Diese Anordnung war auch psychisch von Vorteil, da der Experimentierende so gewissermassen andauernd beschäftigt ist und die Langeweile des Abwartens im Dunklen erleichtert wird. Die (für völlige Adaptation nötige) Wartezeit wählte ich zunächst sehr hoch: 20—30 Minuten; es zeigte sich aber bald, dass ein gänzlich gleichmässiger Zustand schon viel eher eintritt und dass das Lichtchaos schon von fünf Minuten an keinerlei Veränderung mehr zeigt. Daher habe ich im späteren Verlaufe stets mit einer fünf Minuten langen Adaptation gearbeitet.

Zwischen meinem Kopfe und der 50 cm entfernten Röntgenröhre (von Hirschmann, sowie von Burger-Cowl) hing noch ein im Institut auch sonst mit Vorteil benutzter Vorhang aus lichtundurchlässigem Satinettestoff, der auch gegen Büschelentladungen und elektrische Funken wirksamen Schutz bot. Die Schlagweite an einem parallel schaltbaren Funkenstreckenmesser betrug stets über 30 cm.

Um die Verschiedenheit des Geräusches bei Ingangsetzung zu vermeiden, da ja Gehörseindrücke leicht einen optischen Eindruck suggerieren können, liessen wir entweder dauernd Strom durch die Röhre laufen, nur wurde durch Dr. Cowl, ohne dass ich es wusste, die Richtung umgedreht [Röntgenstrahlen werden natürlich nur ausgesandt, sobald die Kathode der negative Pol ist]. Oder mein Partner drehte die Röhre um, so dass die Antikathode mir die Kehrseite zuwandte, also keine Röntgenstrahlen nach mir hersandte, oder drittens, eine an der Decke freipendelnd befestigte dicke Bleiplatte (zwei Lagen Bleiblech à 5 mm) wurde lautlos bald zwischen-, bald ausgeschaltet.

In allen diesen Fällen hatte ich eine, wenn auch unbestimmte und schlecht abgrenzbare Lichtempfindung, deren Eintritt den betreffenden äusseren Manipulationen stets richtig entsprechend von mir angegeben wurde.

Sobald dieser Boden für weitere Versuche gewonnen war, stellte ich fest, dass ceteris paribus von drei Hirschmannschen Röhren eine ganz weiche gar keinen Eindruck, eine mittelweiche nur eben Spuren giebt. Die härteste zeigte, wie alle harten Röhren, welcher Fabrik sie auch entstammen, die Helligkeit.

Diese taucht, wie ich mich weiterhin überzeugte, in beiden Augen auf: nahm ich eine handliche kleine Bleiplatte mit in meinen Dunkelkarton und führte diese selbst bald vor ein, bald vor beide Augen, so wuchs die einäugig gesehene Helligkeit recht deutlich, sobald beide Augen frei gegeben wurden.

Wurde die Röhre dem Auge näher gebracht, z. B. auf 35 cm, die später meist gewählte Entfernung, so war das Phänomen viel deutlicher und es trat nunmehr jener periphere hellere Ring auf, der von den Hallenser Beobachtern schon beschrieben worden.

Zu den weiteren Versuchen, die den Zweck hatten, genauere Differenzierung der Wirkung auf bestimmte Teile des Auges zu ermöglichen, wählte ich folgende Anordnung. Ein

Auge wurde durch eine aus Bleistreifen zusammengesetzte Hohlkapsel resp. Muschel verschlossen, die mittels Bändern bequem und ohne zu drücken am Kopfe festsass und nach allen Seiten, ausgenommen natürlich von hinten resp. von der Seite des anderen Auges her gegen Röntgenstrahlen absoluten Schutz bot. Ausserdem wurde dieses sowie das andere Auge durch eine Doppelmuschel aus Celluloid vor Licht völlig geschützt. Ich benutze die von einer Stuttgarter Firma zum Ersatz für Verbände in den Handel gebrachten Celluloidkapseln, die ich durch Verkleben der Löcher und Bestreichen mit schwarzem Mattlack zurichtete. Die Lichtsicherheit kontrollierte ich im direkten Sonnenlicht. Jetzt konnten allerhand Versuche, die in der engen Pappschachtel unmöglich waren, durch einen anderen Beobachter an mir vorgenommen worden. In Rücksicht auf die Projektion des Augapfels und seiner Teile auf die von hinten nach vorn gekrümmt verlaufende Schläfenstirnebene wurden auf dieser folgende Vertikalen mit Farbstift markiert; eine durch den äusseren Orbitalwinkel verlaufende, eine 13 mm dahinter, eine 12 mm davor und schliesslich eine vorderste 8 mm vor dieser; diese vorderste entsprach direkt der Projektion des Hornhautscheitels.

Diese vier Vertikalen bezeichne ich der Kürze halber von vorn nach hinten mit Zahlen, so dass 1 das Hornhautlot, 2 das Linsenlot, 3 das Äquatoriallot und 4 das Netzhautcentrumlot bedeutet. Mein Kopf wurde an einer im Institut auch sonst für Durchleuchtung und Diagraphie gebrauchten vertikalen Holzlatte unverschieblich fixiert durch zwei gegen Kinn und Hinterkopf wirkende Stützen.

Nachdem jedesmal durch Kontrollversuche geprüft war, ob ich vor Licht (direktem Sonnenlicht) völlig geschützt, sowie ferner, ob von der Schläfe einfallende Röntgenstrahlen deutlich wahrnehmbar wären, machten wir zunächst einige Versuchsreihen, indem Dr. Cowl eine Bleiplatte, die an einem besonderen Stativ in einer festen Führung aufrecht stehend befestigt war, so dass sie horizontal verschoben werden konnte, dicht an der Schläfe vorbeiführte; das eine Mal wurde der Hinterrand der Platte nach einander mit den vier Vertikalmarken zur Deckung gebracht, das andere Mal der Vorderrand. Für jede Stellung wurde eine Reihe von Beobachtungen gemacht, ich gab an, was ich sah, ohne zu wissen, auf welche Linie die Platte gerade eingestellt war.

Ich will jetzt schon bemerken, dass die so notierten, objektiven, d. h. nicht voreingenommenen Angaben sich durchaus nicht immer mit dem deckten, was uns die Lehre von der Aussenprojektion der Netzhaut erwarten liesse. Ich werde später darauf zurückkommen und zunächst nur kurz die Ergebnisse schildern.

Stand die Bleiplatte mit dem Hinterrand in 4 oder mit dem Vorderrand in 1, so wurde gar nichts wahrgenommen, wohl ein Beweis, dass die Marken richtig, d. h. den thatsächlichen Grenzen des Augapfels entsprechen.

Wurde der Hinterrand von 4 nach 3 gebracht, so notierten wir „schöner heller Kreis mit verwaschener Abgrenzung nach innen und nur schwach erhelltem Mittelfelde". Stand der Hinterrand auf 2 (also Linsenlot), sodass die Strahlen das ganze Auge, ausgenommen den vordersten Abschnitt trafen, so war der Lichteindruck (in allen derartigen Versuchen) weniger intensiv als bei der vorigen Stellung, obgleich doch jetzt ein grösseres Stück Netzhaut zur Reizung kam. Die Angaben wechselten hier zwischen „gleichmässiger, also diffus heller Scheibe" und „schwach hellem Ring mit noch geringer leuchtendem Binnenfelde".

Wanderte der Hinterrand noch weiter nach vorne, also auf 1, so blieb einigemal die Angabe die gleiche wie soeben, in anderen Fällen ist hier das Auftreten unregelmässiger Flecken mitten auf der Scheibe notiert, in noch anderen die schwere Abgrenzbarkeit des ganzen Phänomens, also nicht mehr Scheibe, sondern diffuse Helligkeit.

Interessant war die Partie zwischen 3 und 4, die ich noch genauer untersuchte, indem ich die Platte auf zwischenliegende Stellen bringen liess. Stand der Hinterrand auf „$3^1/_2$", d. h. in der Mitte zwischen 3 und 4, so sah ich einen schönen hellen Kreis von scheinbar derselben Grösse wie bei „4". Wurde noch mehr vom Auge abgedeckt, Stellung bei „3,8",

so wurde der Kreis nicht, wie Sie vielleicht erwarten, kleiner, sondern ich gab an, Flecken von ganz geringer Helligkeit zu sehen.

Bei derselben Versuchsanordnung, nur dass der Vorderrand der Bleiplatte auf die Linien eingestellt wurde, ergab sich ebenfalls das hellste Phänomen nicht bei freiem Auge, sondern bei der Einstellung auf „3“, wobei also die vordere Hälfte des Augapfels getroffen wurde. Stand der Vorderrand auf 2, so dass also das Auge beschattet war, und nur die Hornhaut resp. ein Teil der Linse bestrahlt wurde, so gab ich mitunter Spuren von Helligkeit, mitunter Dunkelheit an.

Was dürfen wir nun aus diesen Resultaten schliessen? Zunächst, da niemals ein Unterschied zwischen rechts und links angegeben wird, obgleich doch die rechte Netzhauthälfte kräftiger bestrahlt wurde, als die linke, wo die Strahlen schon durch Glaskörper und Netzhaut selbst durchgedrungen, also geschwächt sind, kann die Absorption im Glaskörper und Netzhaut nur ganz unwesentlich sein.

Zweitens kann die Gegend des gelben Fleckes unmöglich besondere Empfindlichkeit für Röntgenstrahlen besitzen wie für das gewöhnliche Sehen; sonst müsste die hellste Stelle in der Gesichtsfeldmitte liegen.

Drittens ist das Auftreten eines helleren peripheren Ringes, wenn z. B. die ganze hintere Augenhälfte gereizt wird, schwer zu erklären. Zu erwarten war nach den Gesetzen der Projektion, dass stets diffus helle kreisrunde Flächen sichtbar würden, deren scheinbare Grösse hätte zu- oder abnehmen müssen, je nachdem ob die Bestrahlung den hinteren Pol allein oder eine mehr oder weniger grosse Calotte des Auges getroffen hätte.

Man könnte auf die Vermutung kommen, dass die Äquatorialpartie der Netzhaut vielleicht besonders erregbar für Röntgenstrahlen wäre. Um dies genauer zu prüfen, habe ich eine Bleiplatte mit einem Spalt von 0,6 cm Breite versehen und diese (mit Hilfe derselben eben erwähnten einfachen Schiebervorrichtung) so an der Schläfe entlang geführt, dass der vertikal stehende Spalt nacheinander die Positionen 1 bis 4 einnahm. Es ergab sich bei 1 nichts, bei 2 ebenfalls nichts (also findet in der That keine Fluorescenz in Linse und Hornhaut statt); bei 3 „schöner heller Kreis von leuchtendem Gelb“, bei $3^1/_2$ unregelmässige Flecken in der Mitte, bei 4 wiederum nichts.

Ich glaube, dass hieraus mit Sicherheit die grössere Empfindlichkeit der äquatorialen Netzhaut hervorgeht, ob wir hier aber nach irgend welchen physiologischen Unterschieden des Netzhautgewebes zu suchen haben oder ob die Beobachtung nicht einfach darauf beruht, dass der grösste Teil der Netzhaut durch den Knochen beschattet wird, während ihr vorderster Abschnitt, vom Äquator bis zur Ora serrata direkt bestrahlt wird — das wage ich nicht zu entscheiden.

Wurde derselbe Bleischlitz horizontal gestellt an der Schläfe vorüber, also von oben nach unten geführt, so notierten wir Folgendes. Sobald der Schlitz von oben kommend sich soweit gesenkt hat, dass überhaupt Röntgenstrahlen das Auge treffen, taucht zuerst gerade unten im Gesichtsfelde ein schlecht abgrenzbarer Fleck auf; geht der Schlitz noch weiter herunter, so erscheint in der unteren Gesichtsfeldhälfte ein nach oben convexer Streif, der sich allmählich bei weiterem Fortschreiten abflacht und dabei aufsteigt, so dass der Lichtstreif, im Momente, wo er horizontal ist, scheinbar etwas über dem Horizonte liegt. Bei weiterer Senkung des Schlitzes wird die Lichtlinie nach unten konvex und verschwindet nach oben.

Das entspricht also genau dem vorhin erwähnten Röntgenschen „Spaltversuch“.

Bisher habe ich absichtlich über die scheinbare Grösse der von mir beobachteten Phänomene noch nicht gesprochen, obgleich sie in meinen Protokollen jedesmal notiert sind. Es ist ja freilich eine äusserst missliche Sache, bei entoptischen Beobachtungen objektive Grössenschätzung vorzunehmen; wir empfinden ja eine Mouche volante, ein Druckphosphen, ein Nachbild oder derartiges nur als einen bestimmten Gesichtswinkel; zu einer linearen Grösse kommen wir erst, indem wir diesen Winkel auf irgend eine Ebene projizieren und die Projektion

in dieser schätzen. Wir alle kennen die gespenstige Grösse, in der dem Wanderer in finsterer Nacht ein Baum, ein Weidenstumpf am Wege erscheint, wir erinnern uns des Käfers, der dicht vor unserem Auge vorbeischwirrt und der uns als riesengrosses Fabeltier erschreckt; in beiden Fällen projizieren wir eben in Unkenntnis des wahren Abstandes die wahrgenommenen Gesichtswinkel auf sehr weitentfernte Ebenen und überschätzen deshalb die Grösse der Objekte.

Ich habe mir zu helfen gesucht, indem ich von je bei entoptischen Versuchen mir selbst vorstellte, ich wolle auf ein Blatt Papier in gewöhnlicher Schreibtischentfernung das Gesehene in seinen Umrissen zeichnen; ich glaubte dadurch zu einer einigermassen konstanten Projektion in einen Abstand von ca. 40 cm gelangt zu sein. Hier lag die Möglichkeit vor, aus dem bekannten Netzhautbild (mindestens gleich dem Querschnitt des ohne Rücksicht auf etwaige Akkomodation ungebrochen einfallenden Bündels Röntgenstrahlen) und dem Knotenpunkt den Gesichtswinkel zu berechnen und aus der scheinbaren Grösse der Phänomene dann den Abstand der Projektionsebene zu erschliessen. Das theoretische Interesse dieser Frage für die verschiedenen Raumvorstellungstheorien seien nur im Vorübergehen gestreift.

Für jenen hellen Kreis z. B., der aufleuchtet, wenn die Äquatorialgegend des Auges von der Schläfe her bestrahlt wird, differieren meine Schätzungsangaben für den Durchmesser zwischen 3 cm und 7 cm. Das ist unglaublich wenig, wenn man bedenkt, dass die zugehörigen Gesichtswinkel für die äquatoriale Netzhaut mindestens 60° bis 90° betragen. Projiziert man derartige Gesichtswinkel auf eine Ebene im Abstand von 40 cm, so käme als zu erwartender Grössenwert 46 cm bis 80 cm heraus.

Umgekehrt entspricht selbst die grösste der Schätzungen, 7 cm, bei einem Gesichtswinkel von 60° einer ausserordentlich nahen Projektionsebene, nämlich 6 cm Abstand vom Knotenpunkt, d. h. ca. 5 cm von dem Auge.

Um diese Dinge noch genauer zu untersuchen, habe ich folgende Versuchsanordnung gewählt. Ich stülpte mir den Karton wieder auf den Kopf wie in den Vorversuchen und befestigte in einem brillenartigen Gestell vor dem einen Auge dauernd eine Bleiplatte, vor dem anderen das eine Mal eine Bleiplatte mit einer centralen Öffnung, das andere Mal ein Kartonblatt mit central aufgeklebtem ebensogrossem Bleiplättchen. Ich betone nochmals, dass die centrale Öffnung im einen Falle, der centralen Abdeckung im anderen völlig gleich war (nämlich 9 mm); hier war zu erwarten, dass ein heller Fleck auf dunklem Grunde resp. ein ebenso grosser dunkler Fleck auf hellem Grunde gesehen werden würde. Etwaige Irradiation könnte nur eine unbedeutende Verschiedenheit bedingen. Statt dessen erschien im ersten Falle ein runder heller Fleck von der scheinbaren Grösse von 1 cm, im anderen Falle ein dunkler Fleck von ca. 3 bis 4 cm Durchmesser, umgeben von einem schmalen hellen Ringe. Hier kommt also zweierlei theoretische Schwierigkeit in Frage.

Einmal liegt die Projektionsebene, besonders im ersten Falle sehr dicht am Auge. Im zweiten Falle ist aber ausserdem, was besonders auffällig ist, der dunkle Fleck auch nicht ungefähr von derselben Grösse wie soeben der helle, obgleich doch die gereizte resp. die beschattete centrale Netzhautstelle in beiden Fällen gleich gross.

Ich beschränke mich darauf, diese ausserordentlich interessante Thatsache als solche mitzuteilen, ohne hier auf Erklärungsversuche einzugehen und möchte schliessen mit einem Ausblick nach zwei Richtungen hin.

Einmal wird es möglich sein, das Gebiet der physiologischen Optik durch diese Methode zu bereichern um neue systematische Untersuchungen betreffend den Zusammenhang zwischen gereizter Netzhautstelle und nach aussen projizierter Wahrnehmung. Sodann erscheint nicht ausgeschlossen, dass in denjenigen pathologischen Fällen, z. B. Star oder Blutung in der Vorderkammer oder dergleichen, wo dem Augenspiegel der Einblick versagt ist, durch die von mir geschilderte Methode der Verschiebung eines Schlitzes eine Funktionsprüfung der Netzhaut, ja vielleicht sogar eine topische Diagnose zu ermöglichen ist.

Beitrag zum anatomischen Verständnis der Fraktur des Kondylus externus humeri während der Entwickelungsperiode.[1]

Von

Professor Dr. **Carl Beck** in New York.

(Hierzu Tafel XIV).

Das Ellbogengelenk ist von jeher eine Crux medicorum gewesen und auch die alles erleuchtende Röntgenära hat den Schleier der manchmal über diesem orakelhaften Knie der oberen Extremität schwebt, noch nicht gänzlich zu lüften vermocht.

In der neuesten Auflage von Königs klassischem Lehrbuch der speciellen Chirurgie findet sich sogar noch die Bemerkung (III. Bd. 1900, pag. 229), „dass wir fast nie im stande sind, gerade die häufigsten Formen der Ellbogenfraktur anatomisch zu untersuchen.“ Diese allgemein verbreitete Anschauung bedarf nunmehr doch der Modifikation, zumal sie aus dem Munde des bewährten Altmeisters der Chirurgie kommt und demgemäss von den Jurantes in verba magistri mit gebührender Andacht als angenehmes Entlastungsmoment vernommen werden möchte.

Welch genaue anatomische Diagnose wir mit Hilfe der Röntgenstrahlen machen können, möge z. B. folgender belehrende Fall illustrieren:

Ein fünfjähriger Knabe fiel am 24. August dieses Jahres aus dem zweiten Stockwerk eines Hauses. Der alsbald citierte Kollege war sich über die Bedeutung der Verletzung sofort klar, denn er konstatierte nebst einigen unbedeutenden Kontusionen einen Bruch des Kondylus externus humeri und empfahl die Fürsorge eines Specialisten. Patient wurde daraufhin in ein Hospital verbracht, wo, soweit ich aus dem mir gewordenen Bericht ersehen konnte, der Arm in Streckstellung immobilisiert wurde. Nach Verlauf von 5 Wochen verliess Patient das Hospital, da er sich wohl befand und jede Schwellung verschwunden war. Nur konnte der Ellbogen nicht in Beugestellung verbracht werden.

Als ich um diese Zeit nun Patient zum ersten Mal zu untersuchen Gelegenheit fand, konnte ich palpatorisch eine nach oben und unten leicht verschiebliche Knochenmasse auf dem Niveau des Kondylus externus nachweisen. Die Röntgenuntersuchung ergab folgenden Befund:

Die erste Aufnahme, bei welcher das Gelenk auf der Streckseite aufliegend dargestellt wurde, zeigte das Vorhandensein eines Knochenfragmentes, welches die hier sehr angebrachte Form eines Fragezeichens darbietet. Taf. XIV, Fig. 1. Der Raum zwischen den oberen Gelenkenden der Speiche und Elle einerseits, und dem unteren Gelenkende des Oberarmknochens andererseits scheint leer zu sein, was sich durch die in diesem Alter noch vorhandene teilweise Transparenz der Epiphysenknorpel erklärt. Während der ersten Lebensjahre erscheinen nämlich auf dem Röntgenbild überhaupt nur die Schatten der Knochendiaphysen, während die kartilaginösen Gelenkenden einen nur unter besonders günstigen Umständen erzielbaren Schatten werfen, welcher kaum dichter ist als der der umgebenden Weichteile. Diese Verhältnisse müssen, um Irrungen in der Schattendeutung zu vermeiden, genau bekannt sein. Es wäre sehr wünschenswert, wenn eine Kommission von Chirurgen die Verhältnisse der Epiphysenverknöcherung präcisierte, denn bis dato divergieren die in den Lehrbüchern niedergelegten Ansichten über die verschiedenen Perioden nicht unbeträchtlich.

Das in Supinationsstellung aufgenommene zweite Röntgenbild, Taf. XIV, Fig. 2, zeigt das Gelenk in seitlicher Projektion, so dass das Fragment etwas grösser erscheint. Auch tritt der Knorpelteil infolge Belichtung mit weicherer Röhre etwas deutlicher hervor.

---

[1]) Demonstriert vor der Deutschen Medicinischen Gesellschaft der Stadt New York am 7. Oktober 1901.

Bei Figur 2 zeigt sich das untere Ende des Fragmentes bis dicht unter die Cutis reichend. Dort ist auch im Einklang damit eine geringgradige Prominenz wahrnehmbar.

Ich beschloss nun zunächst, dieses losgelöste Fragment zu reponieren und mittels Knochennaht zu befestigen und führte demgemäss am 28. September einen Längsschnitt über das lose Fragment hinweg. Dasselbe (Textfigur 1) — natürliche Grösse — hing nur ganz lose mit dem umgebenden Gewebe zusammen. Das Gelenkende, bestehend aus der Eminentia capitata und einem kleinen Teil der Trochlea, kehrte sich der Fläche des Diaphysenfragmentes zu, während die frakturierte Fläche des kleinen Fragmentes der Haut anlag (Textfigur 2). Es hatte sich also total um seine Achse gedreht. Seine Ernährung schien mir deshalb bei einer Annäherung an die Diaphyse gefährdet und so zog ich vor es zu entfernen.



Fig. 1.

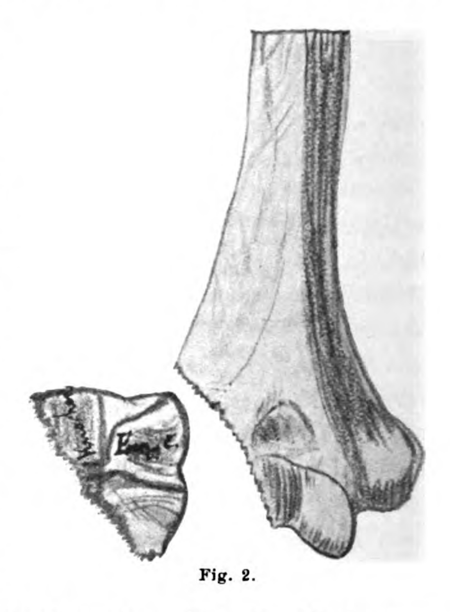


Fig. 2.

Der grösste Teil des Fragmentes besteht aus Knorpel und nur eine kleine seitliche Zone stellt wirkliches Knochengewebe dar. Der letztere findet sich namentlich auf Textfigur 1 deutlich ausgeprägt. Der Arm liess sich nach der Entnahme des Fragmentes ohne jegliche Anstrengung in Beugestellung verbringen. (Taf. XIV, Fig. 3). Reaktion trat nach der Operation nicht ein. Nach einer Woche schon begannen wir passive Bewegungen zu machen und ist das Endresultat trotz des Ausfalles eines so wichtigen Knochenteils recht gut. Textfigur 3 veranschaulicht das Gelenk drei Wochen nach der Operation.

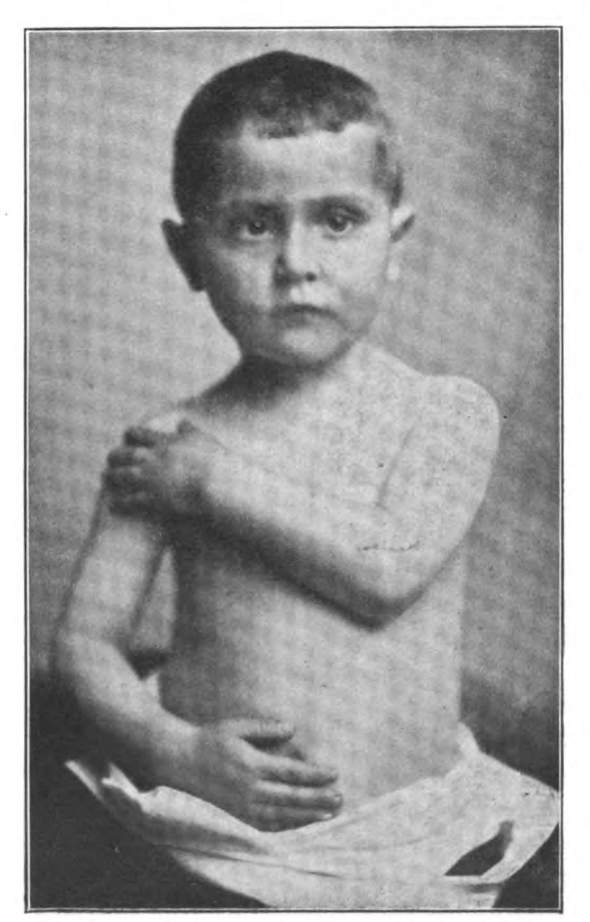


Fig. 3.

Hätten die Angehörigen des Patienten der Aufforderung des ersten Kollegen, durch eine sofortige Röntgenaufnahme den anatomischen Charakter der Fraktur klar zu stellen, gefolgt, so würde die Achsendrehung des Fragmentes so früh erkannt worden sein, dass eine Reposition desselben noch möglich gewesen wäre. Es ist wahr, dass die Reposition nicht immer leicht ist, da der Kopf des Radius, indem er durch den Zug des M. Biceps in die Höhe rückt, die Verschiebung des Fragmentes sehr begünstigt. Aber die wiederholte Röntgenkontrolle überwindet diese Schwierigkeit.

Ein Pendant zu diesem Fall ist der eines elfjährigen Knaben, welcher beim Rollschuhfahren stürzte und den Kondylus externus humeri frakturierte. Patient wurde per Ambulanz in ein Hospital verbracht, wo man die Diagnose auf Ellbogengelenksfraktur stellte und den Arm in rechtwinkliger Stellung fixierte.

Nach vier Wochen, als ich Patient zum ersten Male untersuchte, war eine spitzwinklige Difformität und totale Ankylose vorhanden. Die Röntgenuntersuchung zeigte das ebenfalls noch teilweise knorpelig erscheinende Fragment nach vorn und oben gerückt, woselbst es bereits adhärent geworden war. Es hatte sich also wie ein Keil in den Gelenkwinkel geschoben. Die zackige Bruchlinie der Diaphyse erscheint wie herausgebissen auf dem Bild (Taf. XIV, Fig. 4). An eine Reposition des Fragmentes war unter diesen Umständen auch nicht mehr zu denken, weshalb seine Entfernung angeraten wurde. Auch in diesem Falle hätte die frühe Orientierung mittels des Röntgenbildes den Weg der Reposition vorgezeichnet.

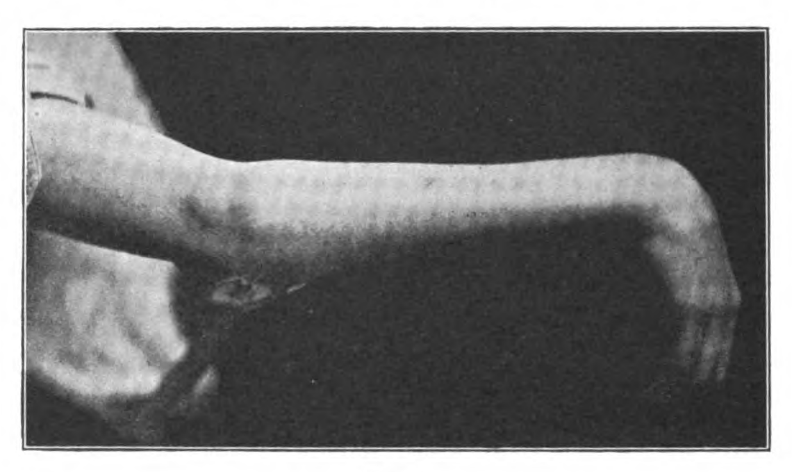


Fig. 4.

Ein dritter Fall von Fraktur des Kondylus externus, welcher sich vor der Röntgenära ereignete, dürfte ebenfalls nicht ohne Interesse sein. Er betrifft ein 14jähriges Mädchen, welches vor sieben Jahren einen Fall von einer hohen Treppe erlitt, wobei es mit dem Ellbogen heftig gegen einen Pfosten anprallte. Der Arm wurde von einem sehr tüchtigen Kollegen in Streckstellung immobilisiert. Bald darauf stellte sich eine beträchtliche Funktionsstörung ein. Als ich am 31. Juli dieses Jahres den Fall zum ersten Male zu untersuchen Gelegenheit fand, konstatierte ich beträchtliche Difformität der Ellbogengegend (Textfigur 4) und völliges Unvermögen etwas zu greifen oder Supinationsbewegungen auszuführen. Die ganze Hand hing schlaff in Beugestellung herab (Textfigur 4). Die Supination des Vorderarmes war ebenso unausführbar wie die Abduktion des Daumens. Die beiden Endphalangen können durch die Lumbrikales und Interossei um ein weniges gestreckt werden. Die Röntgenuntersuchung (Taf. XIV, Fig. 5) ergab das Vorhandensein einer immensen Verdickung des Kondylus externus humeri, woraus ich entnehmen zu dürfen glaubte, dass der Nervus radialis verletzt und in die grosse Kallusmasse eingebacken wurde. Obgleich nach Verfluss einer so langen Zeit eine Restitutio in integrum nicht mehr wohl zu erwarten war, so glaubte ich doch durch eine Freilegung des Nerven und Resektion der überschüssigen Knochenmassen eine Verbesserung der Funktion erzielen zu können. Am 3. August legte ich demgemäss das Terrain durch einen Längsschnitt bloss, wobei sich der Nervus radialis völlig von Knochenmasse umgeben erwies. Erst durch ausgiebige Abmeisselung gelang es freie Bahn zu schaffen. Nach Verlauf von sechs Wochen war bereits eine bedeutende Besserung eingetreten. Taf. XIV, Fig. 6 illustriert die anatomischen Verhältnisse der Knochen um diese Zeit. Am 18. September nahm ich eine ausgedehnte Plastik der Beugesehnen vor, womit eine ansehnliche Verlängerung derselben erzielt wurde. Pat., deren Hand noch vor kurzem

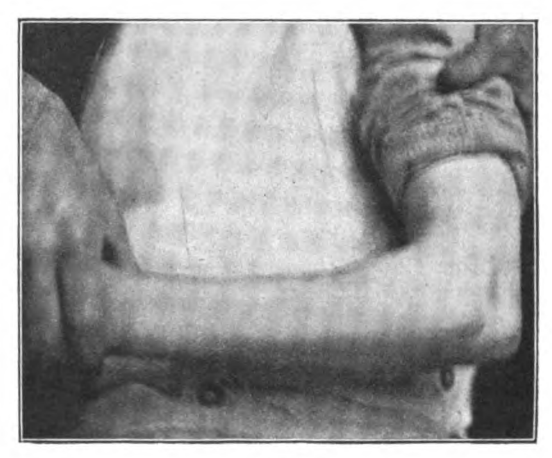


Fig. 5.

hilflos herunterhing, ist nun bereits im stande, Gegenstände zu ergreifen und hoffe ich durch weitere Korrekturen das Resultat noch erheblich zu vervollkommnen. (Bei der Korrektur dieser Arbeit ist das Resultat nahezu vollendet.)

Bei Fall IV, ein sechsjähriges Mädchen betreffend, welches am 4. April dieses Jahres einen Bruch des Kondylus externus erlitten hatte, zeigte sich die flintenkolbenartige Difformität nach vier Monaten sehr ausgesprochen. Man beachte die Knorpelverschiebung, das Anrücken des Radius auf die Ulna, welches eine Innenverschiebung und Biegung der letzteren verursacht. Hier wurde ebenfalls ein operativer Eingriff anempfohlen. (Taf. XIV, Fig. 7.)

Der fünfte Fall ist etwas jüngeren Datums und betrifft ein fünfjähriges Mädchen, welches am 3. Mai dieses Jahres eine grosse Steintreppe hinuntergefallen war. Die Diagnose hatte man auf Luxation nach hinten gestellt und dementsprechend Einrenkungsversuche gemacht. Sieben Wochen später hatte ich Gelegenheit eine schiefgeheilte Fraktur des Kondylus externus festzustellen. (Taf. XIV, Fig. 8). Die ausgeprägte Difformität, welche dem unten beschriebenen Fall sechs glich (Textfigur 5), entspricht den nach hinten gerückten Vorderarmknochen.

Fall VI, obgleich keine Fraktur des Kondylus externus darstellend, soll als Gegenstück dazu aufgeführt werden. Er illustriert eine linksseitige Luxatio postero-medialis bei einem elfjährigen Jungen, welcher schon eine Stunde nach der Verletzung skiagraphisch dargestellt werden konnte. (Taf. XIV, Fig. 9). Die Aufnahme geschah von hinten, so dass das Röntgenbild bei oberflächlicher Betrachtung die Luxation gar nicht wiederzugeben scheint. Bei genauerem Studium bemerkt man jedoch das Innenrücken des Radius, das Hinaufgleiten des Olecranon und die Knorpelverschiebung. Die Photographie (Textfigur 5) lässt also in diesem Fall die Luxationsstellung deutlicher erkennen, als das Röntgenbild Taf. XIV, Fig. 9.

Die Reduktion ging leicht von statten.

Bei Fall VII und VIII sind die skiagraphischen Anzeichen der Verletzung ebenfalls sehr wenig ausgeprägt. Bei seitlicher Bestrahlung kommen dieselben freilich mehr zur Geltung.

Bei Fall VII, welcher den rechten Ellbogen eines siebenjährigen Knaben repräsentiert, welcher am 28. September dieses Jahres von einem Laternenpfosten heruntergefallen war, und sich von einem Barbier zwei Wochen lang unter der Diagnose Luxation hatte behandeln lassen, ist in der Gegend des Kondylus externus ein loses Knochenfragment durchzupalpieren. Demselben entspricht eine deutliche Projektion. Ich fand den Ellbogen ausserdem mässig angeschwollen und den Arm im rechten Winkel. Es bestand Unvermögen denselben zu strecken, die Supination war gehindert und die Pronation beschränkt. (Taf. XIV, Fig. 10.)

Bei Fall VIII, einen zehnjährigen Knaben betreffend, welcher beim Versuch über ein hohes eisernes Gitter zu klettern abgestürzt war, hatte ich schon zwei Stunden später Gelegenheit, den Kondylus externus als loses Fragment durchzupalpieren. Das Röntgenbild, Taf. XIV, Fig. 11, zeigt die Frakturlinie nur schwach und wird wohl nur von einem geschulten Auge gewürdigt.

Wir sehen hieraus von neuem, wie vorsichtig man in der Deutung der Ellbogengelenksverletzungen besonders in der Entwickelungsperiode zu sein hat und wie wichtig es ist, zu genauerem Verständnis der anatomischen Verhältnisse mindestens zwei Aufnahmen in verschiedener Projektion zu machen.

Bezüglich der Behandlung dieser Frakturen ist ganz besonders das moderne Postulat zu beachten, welches auch für alle anderen Frakturen gilt: Eine Reduktion des Fragmentes ist nur dann als gelungen zu betrachten, wenn dieselbe mittelst des durch den Verband hindurch genommenen Röntgenbildes bewiesen ist. Ich stehe nicht an, wiederholt zu betonen, dass mich die Röntgenstrahlen häufig auf meinen diesbezüglichen Irrtum aufmerksam machten, glücklicherweise früh genug, um die Korrekturen noch zu ermöglichen. Früher wurde die Frage, ob das Resultat gut oder schlecht war, erst gelöst, wenn es sich um ein Fait accompli handelte — also nach Wochen, wenn es zur unblutigen Korrektur zu spät war. Jetzt weiss man auf Grund des Röntgenbefundes von vornherein zu sagen, wie weit sich Restitutio in integrum erwarten lässt.



Fig. A.

Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz.

Verlag von Lucas Gräfe & Sil[illegible] in Hamburg

Eine neue Vorrichtung zur Unterdrückung des sekundären Schliessungsinduktionsstromes von Funken-Induktoren.

Von

Reiniger, Gebbert & Schall in Erlangen.

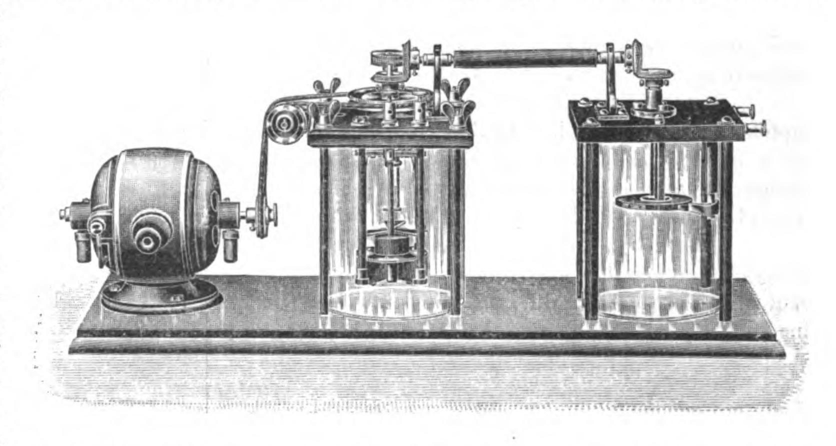
In neuerer Zeit ist in diesen Heften von hervorragenden Röntgologen wiederholt auf den schädlichen Einfluss der Schliessungsinduktionsströme auf Röntgenröhren hingewiesen worden, welcher sich bekanntlich darin äussert, dass die Röhren in dem Masse, als die Spannung der Schliessungsströme steigt, mehr oder weniger rasch altern, d. h. hart werden.

Um diesen Übelstand nach Möglichkeit zu beseitigen, sind von verschiedenen Seiten Vorschläge gemacht worden und Konstruktionen ausgeführt, die zwar zu einer erheblichen Besserung, indessen leider zu keinem völlig befriedigenden Resultat geführt haben.

Die besten Ergebnisse, wenngleich auf Kosten der Einfachheit der Instrumentarien, sind noch mit der veränderlichen Selbstinduktion der Primärspule, oder durch Anwendung von Drosselröhren erzielt worden. Letztere geniessen den Vorzug der Billigkeit gegenüber jener Anordnung, ihre Wirkung auf die Röntgenröhre ist jedoch nicht ganz konstant, weil sie selbst dem Hartwerden unterliegen und demzufolge ebenfalls regeneriert werden müssen.

Dieser Fehler wird zum Teil dadurch wieder ausgeglichen, dass die Lebensdauer der Ventilröhre eine ziemlich lange ist.

Die Behauptung, dass bei kleineren Induktorien die Schliessungsströme infolge des kleinen Transformationsverhältnisses geringer seien, trifft, wie während der vorjährigen Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Hamburg von berufener Seite näher erläutert und begründet wurde, nur bedingt zu, wie auch durch sogenannte „passende Dimensionierung“ oder „Abstimmung“ der Funken-Induktoren wenig zu erreichen sein dürfte.



Die neue Vorrichtung, welche von uns konstruiert ist, unterdrückt nun die Schliessungsströme auf rein mechanischem Wege einfach dadurch, dass der sekundäre Stromkreis während des zeitlichen Verlaufes des primären Schliessungs-Extrastromes unterbrochen wird, um erst kurz vor der Stromöffnung, also dann, wenn das magnetische Feld auf seinen Maximalwert angestiegen ist und einen konstanten Wert besitzt, wieder geschlossen zu werden. Umgekehrt wird der sekundäre Stromkreis erst kurz vor der primären Stromschliessung geöffnet, d. h. wenn die oscillatorischen Entladungen des Kondensators auf ein Minimum abgeklungen sind, für die Röntgenröhre also jedenfalls nicht mehr in Betracht kommen.

Die Vorrichtung selbst ist, wie ein Blick auf vorstehende Abbildung lehrt, direkt mit einem modernen Quecksilberstrahlunterbrecher gekuppelt, und zwar besteht die Kuppelung wegen der hohen Spannungsdifferenz zwischen primärer und sekundärer Spule aus einem gut isolierenden Zwischenstück, welches durch ein Kegelräderpaar in Rotation versetzt, diese Bewegung durch ein zweites Räderpaar auf die Achse der Vorrichtung überträgt. Bevor jedoch näher auf die Konstruktion des Apparates eingegangen wird, ist es des besseren Verständnisses halber notwendig, die Wirkungsweise des Quecksilberstrahlunterbrechers kurz zu erläutern:

Das Prinzip des Unterbrechers (links im Bilde) besteht darin, dass der Strahl aus einer feststehenden Düse gegen einen ruhenden Kontaktteller spritzt, während rotierende Flügel, aus einem isolierenden Material bestehend, den Strahl periodisch hindern, auf den Kontaktteller aufzutreffen und dadurch die Unterbrechungen bewerkstelligen. Die Flügel selbst, (hier 3 Stück) sind unten im Unterbrechergefäss deutlich sichtbar.

Die Vorrichtung zur Unterdrückung der Schliessungsinduktionsströme besteht aus einer auf der rotierenden Achse sitzenden Ebonitscheibe welche an ihrer Peripherie ebensoviele Metallsegmente trägt

als der Strahlunterbrecher Flügel besitzt. Die Segmente sind sämtlich mit der Achse der Vorrichtung metallisch verbunden, von der die Leitung weiter zu einer Aussenklemme führt. Die andere Klemme steht in direkter Verbindung mit einer Metallbürste, welche federnd auf der Peripherie der vorerwähnten Scheibe aufliegt. Berührt die Bürste eines der Metallsegmente, so ist der sekundäre Stromkreis geschlossen, liegt sie dagegen auf dem Ebonit auf, so ist die Leitung unterbrochen.

Die Einstellung des Strahlunterbrechers bezw. der Vorrichtung muss nun derart geschehen, dass die Bürste dieser gerade anfängt, ein Metallsegment zu berühren, wenn ein Flügel des Unterbrechers im Begriffe ist, den Quecksilberstrahl abzuschneiden und umgekehrt, dass der Kontakt zwischen Bürste und Segment bereits aufgehoben ist, wenn der Flügel den Strahl nicht mehr hindert, auf den Kontaktteller aufzutreffen. Ist diese Bedingung erfüllt, so müssen nach dem früher Gesagten logischerweise die Schliessungsströme unterdrückt sein, denn sec. Induktorspule, Vorrichtung und Röntgenröhre sind selbstverständlich hintereinandergeschaltet.

Es bedarf wohl keines besonderen Hinweises, dass die Isolation der ganzen Vorrichtung gegen Erde vorzüglich sein muss und die aktiven Teile derselben in Petroleum oder Alkohol laufen. Die Dimensionen des Apparates sind, wie aus der Fig. ersichtlich, durch Benützung der Isolierflüssigkeit nicht grösser, als die eines gewöhnlichen Strahlunterbrechers; ein Umstand, der jedenfalls bedeutend in's Gewicht fällt.

Die Versuche, welche mit der neuen Vorrichtung angestellt wurden, fielen ausserordentlich günstig aus, so z. B. wurde eine Kanüle in den Quecksilberstrahlunterbrecher gebracht und Quecksilber mit angemessenem Druck hindurchgepresst, so dass der Unterbrecher bei Einschaltung des Stromes und langsamer Drehung der Achse von Hand genau wie bei normalem Betriebe arbeitete.

Bei Stromschliessung machte sich nicht das geringste Aufleuchten selbst der weichsten Röhre bemerkbar, während bei Öffnung des primären Stromes die Röhre kräftig aufleuchtete, ohne dass sich an der Vorrichtung irgend welches Feuern zeigte.

Bei normalem Betrieb arbeitete das Apparatensystem ruhig und fehlerfrei die Röhre zeigte trotz ihrer grossen Weichheit nicht die geringsten Merkmale verkehrten Stromdurchganges, sondern gute Halbteilung, ebenso war eine Wanderung des Brennpunktes auf der Antikathode nicht zu bemerken.

Schliesslich ist zu erwähnen, dass die Verwendung der Vorrichtung ganz besonders da zu empfehlen ist, wo eine höhere Betriebsspannung als 110 Volt in Frage kommt und zwar bis zu 220 Volt. Der sonst erforderliche Nebenschlusswiderstand, der allein mehr als die Hälfte der aufgewendeten elektrischen Energie nutzlos verbraucht, fällt hier gänzlich fort, die Vorrichtung zeichnet sich in diesem Falle also auch noch durch Ermöglichung eines sehr ökonomischen Betriebes aus.

Rechnet man hinzu, dass der Quecksilberstrahlunterbrecher, wenn er auch nicht die grosse Leistungsfähigkeit des elektrolytischen Unterbrechers erreicht, so doch diesen bezüglich des Wirkungsgrades bei weitem übertrifft, so wird man nicht fehlgehen, wenn man der beschriebenen Vorrichtung eine grosse Verbreitung prophezeit.

Ein neuer elektrolytischer Unterbrecher.

Von

W. A. Hirschmann, Berlin.

Die praktische Verwertung des elektrolytischen Unterbrechers bietet Schwierigkeiten, sobald die erforderliche Stromstärke eine zu grosse Belastung für die stromliefernde Centrale bildet und in den Fällen, in denen die Spannung von 220 Volt auf die zum Betrieb des elektrolytischen Unterbrechers erforderliche reduziert werden muss, wodurch sich der Stromverbrauch wesentlich erhöht. Es ist deswegen notwendig, bei der Konstruktion der elektrolytischen Unterbrecher Wert darauf zu legen, dass dieselben bei Ausnutzung der vollen Leistungsfähigkeit eines Induktors einen möglichst geringen Stromverbrauch möglich machen. Die bisherige Form der Platinelektrode, welche aus einem ungefähr 1,5 mm starken Platindraht bestand, der durch eine ihn mehr oder weniger dicht umschliessende Porzellanröhre hindurchgeführt war, hat praktisch gut verwertbare Resultate gegeben, jedoch war es unmöglich, die nicht wirksame Strecke des Platindrahtes, die in der Porzellanumhüllung liegt, vollkommen gegen die Flüssigkeit abzudichten. Es war deshalb bei allen Unterbrechern damit zu rechnen, dass eine vollkommene Stromunterbrechung, wie sie erforderlich ist, um intensive Induktionswirkungen zu erzielen, nicht zu ermöglichen war. Der elektrolytische Unterbrecher bildet auch im Augenblick des höchsten Widerstandes, wenn also eine vollkommene Umkleidung der wirksamen Platinfläche durch Gasblasen erfolgt ist, noch einen

Leiter, der es verhindert, dass die im Stromkreise der primären Spirale und des elektrolytischen Unterbrechers vorhandene Spannung auf Null herabsinkt. Je weniger dicht die Durchführung des Platindrahtes durch seine isolirende Umgebung ist und je mehr sie sich durch die unvermeidliche Abnutzung des Platins verschlechtert, desto geringer ist der Spannungsabfall, der durch die elektrolytischen Prozesse mit dem Unterbrecher erzielt werden kann. Die Folge dieser Erscheinung ist die Notwendigkeit, die durch nicht genügend grosse Schwankungen in der Spannung unzulängliche Induktionswirkung durch Vergrösserung der Stromstärke auszugleichen, um die erforderliche Leistung des Induktors zu erhalten. Man ist gezwungen, die Windungszahl in der primären Spirale sehr bedeutend herabzusetzen, um die Selbstinduktion, so weit wie irgend zulässig ist, zu verringern, und so Stromstärken möglich zu machen, welche die erforderliche maximale Leistung des Induktors erreichen lassen.

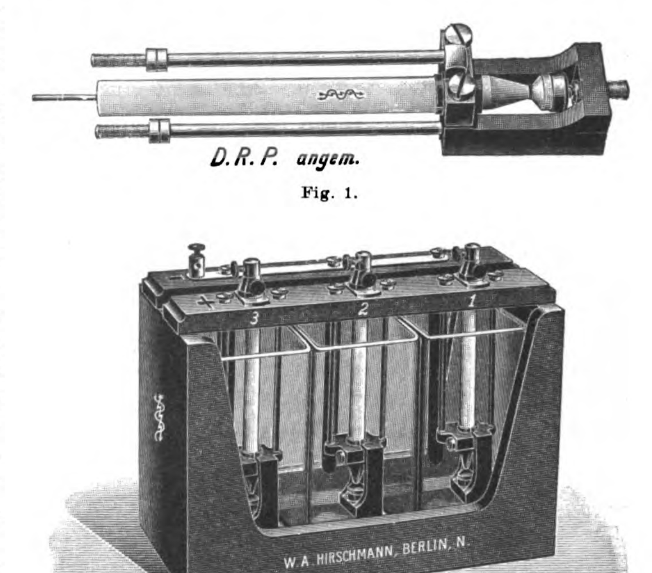


Fig. 1.

Fig. 2.

Es ist bei der Konstruktion der neuen Unterbrecherform das Prinzip verfolgt, durch geeignete Vorrichtungen die Platinelektrode, so weit es möglich ist, von der sie umgebenden Flüssigkeit zu isolieren, so dass nur diejenigen Stellen der Platinfläche mit der Flüssigkeit in Berührung sind, welche als wirksame Elektroden-Flächen in Frage kommen. Die beistehende Abbildung, Figur I, zeigt die Anordnung der Platinelektrode. Dieselbe liegt zwischen zwei Porzellanflächen, von denen die untere einen kleinen, festen Porzellankegel abschliesst, während die obere Fläche das Ende eines Porzellanrohres bildet, das eine im Centrum einer Platinplatte liegende Ableitung hindurchtreten lässt, die aus dem Porzellanrohre herausragt. Letzteres wird durch einen metallischen Halter getragen, der es möglich macht, dass mittelst einer Metallbrücke und einer Schraube der untere Porzellankörper fest gegen die Platinplatte gepresst wird, welche von dem Porzellanrohre mittelst des Ableitungsdrahtes getragen wird. Die sorgfältig bearbeiteten Platinflächen und die geschliffenen Porzellanflächen ermöglichen es bei ausreichendem Druck, der durch die verstellbare Schraube zu regulieren ist, einen vollkommen dichten Abschluss des Platinpoles gegen die Flüssigkeit zu erzielen. Die Platinplatte besitzt einen Durchmesser von 7—8 mm und wird für die einzelnen Unterbrecher in verschiedener Stärke (von 0,3—1 mm) benutzt, so dass für einen aus mehreren Platinelektroden bestehenden Unterbrecher 3 verschiedene Stärken Verwendung finden, um so mit 3 verschieden grossen Oberflächen, zwecks Regulierung der Intensität, rechnen zu können. Es ist selbstverständlich möglich, die Zahl der Elektroden nach Belieben zu vergrössern. Der Vorteil, welcher durch die Benutzung derartig isolierter Platinelektroden erzielt wird, liegt in der Möglichkeit, den Stromverbrauch wesentlich zu reduzieren. Ausserdem kann ein derartiger Unterbrecher noch mit Vorteil bei Spannungen von 30 Volt benutzt werden, so dass selbst bei Röntgeneinrichtungen mit Accumulatorenbetrieb dieser elektrolytische Unterbrecher Verwendung finden kann. Bei Benutzung des Anschlusses an Gleichstromleitungen ist es möglich, bei Induktoren von 50 cm Funkenlänge bereits bei Stromstärken von 12—13 Ampère die volle Leistung zu erzielen. Ein weiterer Vorteil bietet sich durch die Verwendung derartiger elektrolytischer Unterbrecher dadurch, dass infolge der verhältnismässig geringen Stromstärke, welcher sein Betrieb erfordert, die primäre Spirale des Induktors wesentlich einfacher gearbeitet werden kann. Es vereinfachen sich hierdurch auch die Umschaltungsvorrichtungen für die primäre Spirale wesentlich, was im Interesse der einfachen Handhabung eines Röntgeninstrumentariums nur wünschenswert ist. Ausserdem ermöglicht die Reduzierung der Stromstärke eine Vereinfachung aller Schaltungen und bietet vor allen Dingen die Möglichkeit, die Röntgenapparate auch in den Fällen mit dem elektrolytischen Unterbrecher zu verwenden, in denen eine verhältnismässig kleinere Centrale vorhanden ist, oder der Betrieb unter Benutzung eines Wechselstrom-Gleichstrom-Umformers erfolgen muss.

Correspondenzen.[1])

In neuester Zeit ist von verschiedenen Seiten die Behauptung aufgestellt worden, dass man mit einem kleinen Induktorium von etwa 15—20 cm Schlagweite ebenso gut wenn nicht gar besser arbeiten könne als mit einem grossen. Andere dagegen behaupten, dass mit der ersteren Betriebsweise — ganz abgesehen von der grösseren Gefahr des Durchschlagens des Induktoriums — nicht bloss eine wesentlich kürzere Ausnutzung, sondern auch sogar eine schnellere Abnutzung der Röhren und daher auch ein stärkerer Verbrauch von solchen verbunden sei, und dass ferner mit den kleinen Apparaten auch nicht die Sicherheit des Betriebes zu erreichen sei wie bei der Benutzung eines grösseren Induktors.

Um nun hierüber ins Klare zu kommen, bitten wir diejenigen Herren, welche **Erfahrungen im Betriebe kleiner Apparate** haben, dieselben gef. der Redaktion als Korrespondenzartikel zur Verfügung zu stellen unter möglichster Berücksichtigung der folgenden Gesichtspunkte.

1. Welches war die maximale Schlagweite Ihres Induktors beim Einkauf?
2. Welchen Unterbrecher benutzen Sie für denselben?
3. Wie lange arbeiten Sie schon damit?
4. Wie viel Zeit haben Sie ihn im Durchschnitt täglich beansprucht?
5. Sind bereits Reparaturen nötig gewesen?
6. Wie oft brauchen Sie eine neue Röhre?
7. Benutzen Sie gewöhnliche Röhren oder solche besonderer Art? Wenn letzteres der Fall, wie teuer sind dieselben?
8. Sind Sie mit Ihrem Apparate im stande, auch die schwierigsten Aufnahmen zu machen, also beispielsweise bei Erwachsenen von normaler oder übernormaler Körperfülle, die Lendenwirbelsäule, das Becken, sowie auch Nierensteine gut darzustellen?
9. Gelingen Ihnen derartige Aufnahmen stets?

Es bleibt natürlich jedem unbenommen, sich auch noch über andere, hier nicht erwähnte Gesichtspunkte, zu verbreiten. Der Name des Verfassers bleibt auf Wunsch ungenannt, selbstverständlich muss aber die Redaktion ihn wissen.

Bemerkungen zur J. Wolffschen Arbeit „Zur inneren Architektur der Knochen, insbesondere zu den Methoden der Untersuchung dieser Architektur“: Im 1. Heft des V. Bandes dieser Zeitschrift beschäftigt sich Julius Wolff, Berlin, mit meiner im 2. Heft des IV. Bandes veröffentlichten Arbeit über die Knochenstruktur des coxalen Femurendes bei Arthritis deformans etc. Da die Wolffsche Arbeit eine Widerlegung der von mir aufgestellten Behauptungen sein soll, so sehe ich mich veranlasst, kurz auf sie einzugehen:

Erstens muss ich zurückweisen, dass ich versucht hätte, die blosse Röntgendurchstrahlung skelettierter und nicht aufgesägter Knochen zu einer eignen neuen Methode der Untersuchung der Struktur pathologischer Knochen zu erheben. Wolffs Behauptung ist falsch, da ich gar nicht der Schöpfer dieser Methode bin, sondern Gocht, wie ich ausdrücklich im Anfange meiner Arbeit S. 64 l. c. hervorhebe.

Wolff wirft ferner meinen schematischen Zeichnungen Dürftigkeit vor. Da ich in den Zeichnungen nur die beim Betrachten der Röntgogramme sich ergebenden hervorstechendsten Bälkchenzüge wiedergegeben habe und zwar in sehr realistischer, durchaus nicht mathematischer Weise, so kann Wolff höchstens diesen Realismus beanstanden. Meiner Ansicht nach ist jedoch bei der Wiedergabe von Strukturveränderungen Realismus wissenschaftlicher als mathematisch schön abgezirkelte Zeichnungen zu bringen. Will man letzteres, so leidet die Wahrheit sehr oft zu Gunsten dessen, was man gerne finden möchte.

---

[1]) Seitens der Redaktion der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen ist eine Auskunftsstelle für alle auf die Anwendung der Röntgenstrahlen sich beziehenden Angelegenheiten eingerichtet worden. Fragen medizinischer, physikalischer oder technischer Art werden beantwortet und, soweit dieselben von allgemeinem Interesse sind, unter dieser Rubrik publiziert. Alle Anfragen sind direkt an die Redaktion Dr. Albers-Schönberg, Esplanade 38, Hamburg, zu richten.

Ferner will Wolff aus meinen schematischen Zeichnungen herausgefunden haben, dass ich „nicht einmal die allernotdürftigsten Verhältnisse der Spannungstrajektorien und ihr rechtwinkliges Auftreffen auf der Oberfläche des belasteten Körpers" kenne. Wolff beweist diese seine Ansicht natürlich nicht. Ich will nur bemerken, dass die eine Zeichnung 6a die auf die Hälfte reduzierte Originalzeichnung Tafel II No. 9 des Wolffschen Gesetzes der Transformation der Knochen ist, nach Hinweglassung einiger Trajektorien, die die Klarheit des Bildes beeinträchtigten. Die Wolffsche Zeichnung kann also ebensowenig beweisen, dass er die Kenntnis der allernotdürftigsten Verhältnisse der Spannungstrajektorien besitze.

In einer ca. 3 Seiten langen Darlegung sucht nun Wolff nachzuweisen, dass er die von mir citierten Autoren, welche meiner Ansicht nach seine Theorie nicht acceptiert hätten, zu seinen Anschauungen bekehrt habe. Bei allen sei es ihm gelungen, nur bei „Bähr" und „Ghillini" nicht. „Solger" ist ebenfalls noch nicht seiner Ansicht, gesteht Wolff ein, aber auch nicht kompetent, in diesen Sachen ein Urteil zu fällen. Wolff erkennt leider in Knochenarchitekturfragen keinen als kompetent an, der nicht seiner Ansicht ist.

Ich hatte mich besonders auf die Ansicht Mohrs, eines unserer bedeutendsten Statiker, gestützt, hatte eine Äusserung Mohrs citiert, die von der Aussichtslosigkeit sprach, auf ihre Biegungstheorie hin Spannungstrajektorien bestimmen zu wollen. Da nun Wolff das Citat eines solchen Mannes sehr wenig in seine Theorie passt, bemüht er sich zunächst nachzuweisen, dass das Citat falsch ist. Er behauptet, dass Citat sei falsch, weil ich es nicht aus der Originalarbeit von Mohr citiert habe! Ich habe das auch durchaus nicht behauptet, sondern Mohrs Worte aus dem Handbuch der Ingenieurswissenschaften, Bd. II., II. Abt., S. 255. Jeder, der sich die Mühe geben will, dort nachzusehen, findet sie dort. Wolff ist offenbar selbst mit seinem Nachweis von der Falschheit des Citats nicht recht zufrieden, denn trotzdem er die Falschheit nachgewiesen zu haben glaubt, setzt er sich mit Mohr selbst in Verbindung, um dessen jetzige Ansicht aus eigenem Munde zu hören. Mohr giebt ihm zu verstehen, dass er die Ähnlichkeit der Spongiosität mit den Culmannschen Trajektorien als eine zufällige ansieht! Das heisst, er ist nicht der Wolffschen Ansicht, er hat vielmehr noch dieselbe Ansicht wie in dem von mir gebrachten Citat! Nun aber, wo Mohr nicht der Ansicht Wolffs beistimmt, erleben wir wieder das Schauspiel, dass Wolff selbst Mohr nicht für kompetent ansieht. Es giebt eben ausser Julius Wolff niemand, der über Knochenarchitektur eine Ansicht äussern darf!

In dieser Weise vorgehend, glaubt Wolff meine Arbeit über Knochenarchitektur und meine Ansichten darüber zu Grabe tragen zu können. Dass ihm dies absolut nicht gelungen ist, beweist wohl am besten der Umstand, dass er die drei ersten Punkte meiner Arbeit ganz übergangen hat und nur den letzten Punkt angreift, in dem ich die Mohrsche Ansicht wiederholt habe, es sei bislang unmöglich, Trajektorien für die Wolffsche Beweisführung zu konstruieren. Peter Bade (Hannover).

Aus dem physiatrischen Institut in Scheveningen.

In den Dezembernummern dieser Zeitschrift lesen wir in einem hochinteressanten Artikel von Dr. phil. Friedr. Hansmann, dass bei den Versuchen mit Röntgenstrahlen, keine eigentliche Solarisation eintrat, wie auch Pecht eine solche nicht beobachten konnte.

Es hat den Anschein als ob das Zustandekommen der Solarisation durch Röntgenstrahlen dadurch in Abrede gestellt wird. Dies wunderte mich sehr, da ich bei meinen verschiedenen Versuchen schon im April des vorigen Jahres mich von der Solarisation überzeugte.

Sicherheitswegen überzeugte ich mich heute noch einmal davon, dass erst nach 10—15 Minuten dieselbe eintritt (Distanz 20 cm, 40 Volt, 5 Amp.).

Dass die Solarisation nicht von anderen beobachtet ist, wird offenbar verursacht durch zu kurze Expositionsdauer (15 Minuten). Siehe Tafel XIV, Fig. A.

Als Beweis füge ich einen Abdruck meiner Platte bei. Die Zahlen beziehen sich auf die Anzahl Minuten der Exposition.

Zur Deckung des nicht exponierten Teiles der photographischen Platte wurde von einer 7 Millimeter dicken Bleiplatte Gebrauch gemacht.

Scheveningen, 15. Januar 1902. P. H. Eykman.

Radiologische Ausstellung Bern 29. August bis 6. September. In Verbindung mit dem II. internationalen Kongress für medizinische Elektrologie und Radiologie, der in Bern vom 1. bis 6. September 1902 tagt, wird eine Ausstellung stattfinden, welche die Gebiete der Elektrophysiologie, Elektrotherapie und gesamten Radiologie (Röntgendiagnostik, Röntgentherapie und Röntgentechnik) umfassen soll. Die radiologische Ausstellung wird im Anatomiegebäude stattfinden. Anmeldungen sind so bald als möglich an den Leiter der Gesamtausstellung, Herr O. Pasche, Chef des Röntgeninstitutes am Inselspital Bern, zu richten. Die Ausstellung soll eine umfassende Übersicht über sämtliche Zweige der Elektrologie und Radiologie geben. Betreffs der Radiologie sei ausdrücklich betont, dass neben der Aus-

stellung der modernen leistungsfähigen physikalischen Apparate (Induktorien, Influenzmaschinen, Unterbrecher, Röhren) das Hauptgewicht gelegt wird auf die Diagnostik für die Zwecke der inneren Medizin und ihre speziellen radioskopischen und radiographischen Hilfsapparate. Es ist wünschenswert, dass bei der Anmeldung möglichst genaue Angaben über den zu beanspruchenden Raum (der kostenlos zur Verfügung gestellt wird), über Art, Spannung und Stärke des Stromes etc. gemacht werden. Für die Ausstellungsgegenstände wird Zollfreiheit gewährt Die Aufstellung der grösseren Apparate ist von den Technikern und Fabrikanten selbst zu besorgen. Den Ausstellern wird die Möglichkeit gegeben werden, ihre Apparate im Betriebe vorzuführen resp. ihre Diagramme durch Projektionsapparate zu demonstrieren, deren neueste Konstruktionen, zumal episkopische, zur Ausstellung erwünscht sind. Die Eröffnung der Austellung ist bereits auf den 29. August festgesetzt.

Das Ausstellungskomitee des II. internationalen Kongresses für medizinische Elektrologie und Radiologie:

O. Pasche — Techn. Leiter des Röntgeninstitutes am Inselspital Bern.

Oppikofer — Direktor des städt. Elektrizitätswerkes Bern.

Bücherbesprechungen.

Alban Köhler. **Knochenerkrankungen im Röntgenbilde.** J. F. Bergmann, Wiesbaden 1901.

Obwohl schon mehrere chirurgische Röntgenatlanten erschienen sind, entspricht dennoch jedes neue Werk wie das vorliegende dem praktischen Bedürfnisse. Der Atlas enthält auf 20 Tafeln 50 Röntgenbilder aus dem Gebiete der Knochenpathologie, mit Ausschluss der schon so oft abgebildeten Verletzungen, vorzügliche Abbildungen, die nach technisch ganz tadellosen Röntgenaufnahmen (chirurgische Abteilung im St. Joseph-Spitale zu Wiesbaden) mittelst des in unserer Zeitschrift üblichen trefflichen Reproduktionsverfahrens durch N. P. G. Berlin-Steglitz angefertigt wurden. So werden dargestellt: Osteome, Enchondrome, Sarcome, „Inaktivitätsatrophie", Tuberkulose (Fuss-, Hand-, Ellbogengelenk, Spina ventosa, beginnende Coxitis), Lues (am Skelett der Oberextremitäten), Fälle von Knochenembolie, Osteomyelitis an Dia- und Epiphysen, posttyphöser Knochenabscess, „Arthritis deformans", endlich Rachitis, Zwergwuchs und Syringomyelie. Ein 78 Seiten umfassender Text mit 17 Autotypien giebt die klinischen Daten und eine Charakterisierung der radiographischen Befunde.

Es sei zunächst hervorgehoben, dass Köhler die zuerst von Sudeck, dann vom Referenten radiographisch studierte akute Knochenatrophie eingehend würdigt und abbildet, darunter auch die nach Traumen und Fixierverband auftretende sogenannte „Inaktivitätsatrophie" (z. B. auf Tafel IV an einem Fusse), deren Entstehung der Verfasser mit Recht auf schwere Gewebsläsionen, der Weichteile oder Knochen, zurückführen möchte, während der einfachen Inaktivität nur geringe Bedeutung zukomme. Er erklärt die Verschwommenheit der Konturen und Spongiosazeichnung als charakteristisch, womit Referent übereinstimmt, meint aber, dass eine unregelmässige fleckige Aufhellung, Symptom der tuberkulösen Caries, nicht der Osteoatrophie sei; gewiss mit Unrecht, wenn auch die anatomischen Untersuchungen der Fusswurzelknochen der beiden auf Tafel V abgebildeten Fälle so ausgedehnte Tuberkulose ergeben haben sollten. In trefflicher Weise bespricht Köhler das häufige aber nicht regelmässige Vorkommen von Knochenatrophie in der Umgebung tuberkulöser Ostitis und Synovitis, namentlich ist Figur 3 auf Tafel VI charakteristisch, eine Hand mit Tuberkulose der Handwurzelgelenke und hochgradiger Atrophie aller Spongiosen des Handskeletts.

Für Figur 4 auf Tafel XIII sei die Bemerkung gewagt, dass es sich an der Tibia des elfjährigen Knaben um eine typische Veränderung durch hereditäre Lues handeln könnte; die in der Anamnese erwähnte traumatische Entstehung spricht nicht gegen Gumma.

Ob für die auf Tafel XVII dargestellten Gelenksaffektionen (Kniegelenk, Metatarso-phalangealgelenk) die bei Internisten im Gegensatze zu den Chirurgen allerdings übliche Bezeichnung „Arthritis deformans" gut gewählt sei, bleibe dahingestellt. Textfigur 8, ebenfalls als „Arthritis deformans" benannt, ist im Detail wohl nicht ganz richtig gedeutet; man sieht an der Hand der 23jährigen Patientin die beschriebenen Destruktionen und Verwachsungen der Handwurzel- und angrenzenden Knochen, jedoch sollte wohl nicht von einer „Verbreiterung und Verlängerung des Processus styloideus ulnae bis zur Berührung des Os triquetrum" gesprochen werden, sondern von einer durch die Destruktionen erzeugten Verkürzung der Hand, speciell Annäherung der ersten Handwurzelknochenreihe an die Vorderarmknochenepiphysen; die Ulna ist in Wirklichkeit durch die Zerstörung verkürzt und verunstaltet. Bemerkenswert ist, dass der Autor hier an kongenitale Lues denkt. Wenn einmal ähnliche Bilder von chronischen Gelenkaffektionen in grösserer Zahl veröffentlicht sein werden, könnte sich vielleicht eine Unterscheidung in verschiedene, nur klinisch übereinstimmende Formen ergeben.

Die auf Tafel XX abgebildeten Hände einer 39jährigen an Syringomyelie erkrankten Patientin sind besonders interessant. An Daumen und Ringfinger der rechten Hand (Fig. 1) erkennt man die durch typische analgetische Entzündungsprozesse (Panaritien) hervorgerufenen Veränderungen des Endgliedes: Defekte der Endphalangen und „Trommelschlägelfinger" (also anderer Art, als bei Bronchiektasie, in welchem Falle keine Verluste, vielmehr Vergrösserungen der Nageltuberositäten vorkommen) und tumorartige Auftreibung des Metacarpusköpfchens III. An der linken Hand besteht dagegen hochgradige gleichmässige Atrophie aller Knochen und Knochenabschnitte (Spongiosen und Corticales), „etwas sonderbare, sonst nie vom Verfasser beobachtete Strukturveränderungen". Referent hat solche typische Bilder bei Kindern mit schwerer, florider Rhachitis und bei puerperaler Osteomalacie im floriden Stndium gesehen, möchte aber die trophischen Störungen im vorliegenden Falle hauptsächlich auf die angeblich vor drei Monaten eingetretene und noch nicht verheilte doppelte Vorderarmfraktur zurückführen; auch bei nicht rückenmarkskranken Individuen kommen nach solchen Verletzungen, namentl ch wenn Pseudarthrose eintritt, besonders schwere Atrophie von Muskeln und Knochen zur Entwicklung.

Köhlers Atlas erweitert unsere radiodiagnostischen Kenntnisse der Knochenerkrankungen in ausgezeichneter Weise und kann eingehendem Studium bestens empfohlen werden. In Format und Ausstattung ist das Buch unseren „Fortschritten" nachgebildet. Kienböck (Wien).

Weinberger: **Atlas der Radiographie der Brustorgane.** Emil M. Engel. Wien und Leipzig.

Der vorliegende Atlas stellt den Wert der Röntgenuntersuchung für die Diagnose der Erkrankungen der Brustorgane dar. Es beziehen sich 5 Bilder auf normale Verhältnisse des Thorax zwei auf angeborene Lageanomalien eine auf das Gebiet der Fremdkörper und verschiedene weitere auf Erkrankungen der Brustorgane.

Skizzen, sowie ein kurzgefasster Text erklären die einzelnen Tafeln. Der Text legt besonderen Wert auf die Anamnese, den klinischen Befund, die Beschreibung der Röntgenogramme, ferner auf den Obduktionsbefund und die Epikrise. In Betracht gezogen werden Krankheiten der Lunge des Herzens und der grossen Gefässe, ferner des Mediastinums

Der Atlas, welcher mit ausserordentlichem Fleiss zusammengestellt worden ist, verdient unbedingt die Beachtung weiterer Kreise.

Die Reproduktionen sind nur zum Teil gelungen. Zu geringer Wert wurde auf die Befunde der direkten Durchleuchtung gelegt, welche die radiographische Methode gerade bei den Untersuchungen der Brustorgane weit übertrifft. Albers-Schönberg (Hamburg).

Les Actualités Médicales. Verlag J. B. Baillière et fils. Béclère: Les rayons de Roentgen et le Diagnostic des Affections thoraciques. Paris 1901. Régnier: Radiothérapie et Photothérapie. Paris 1902.

Vorstehende kleine Heftchen bilden jedes für sich übersichtliche Abhandlungen über zwei wichtige Kapitel der Röntgenlehre. Sie erscheinen in gleicher Form und Ausstattung wie das früher besprochene Buch von Béclère: Les rayons de Roentgen et le Diagnostic de la Tuberculose. Ihr geringer Preis (1.50 Fr.) werden ihnen einen weiten Leserkreis zuführen; dabei verdienen die Darstellungsweise, die die Hauptpunkte hervorhebt und sich durch klare Disposition auszeichnet, und Ausstattung alles Lob. Beide haben etwa 90 Seiten Text und sind durch 10 Illustrationen ausgezeichnet.

Werner (Hamburg).

Sammlung von stereoskopischen Röntgenbildern. Herausgegeben von Hildebrand, Scholz, Wieting. Wiesbaden 1901. Verlag von J. F. Bergmann.

Lieferung 1: Das Arteriensystem des Menschen.

Lieferung 2: Frakturen der unteren Extremität.

Mit ganz besonderer Anerkennung ist das Erscheinen des vorliegenden Atlas zu begrüssen. Schaffen die Verfasser dadurch doch nicht nur ein Lehrmittel allerersten Ranges, sondern zeigen sie damit auch, zu welcher Vollendung das Röntgenverfahren gediehen ist. Die stereoskopischen Photogramme sind ganz vorzüglich. Für das Ansehen der Bilder sind die einfachen amerikanischen Stereoskope mit verschiebbarem Bildhalter, wie sie wohl jetzt in den meisten wissenschaftlichen Instituten vorhanden sind, am zweckmässigsten. Über das im Eppendorfer Krankenhause ausgearbeitete und jetzt dauernd geübte Verfahren zur Herstellung der Stereoskopbilder hat der eine der Herausgeber bereits früher in den Fortschritten berichtet. Die Methode ist leicht ausführbar und liefert klare plastische Bilder. Dass damit ein wesentlicher Fotschritt geschaffen ist und die oft beklagten Lücken, durch das Röntgen-

verfahren nur Schattenbilder zu erlangen, durch das stereoskopische Bild ausgefüllt sind, unterliegt keinem Zweifel. Die vorliegenden Bilder sind aus einem grossen Material ausgesucht; die technisch vollendetsten und tadellosesten sind reproduziert und sie stellen wirkliche Kunstwerke dar, an denen das plastische Sehen der Röntgendetails in vorzüglichster Weise möglich ist.

Die Lieferung 1 enthält in 10 Bildern eine Darstellung des gesamten Gefässbaums des Menschen. Die Technik der Herstellung dieser Bilder ist insofern schwierig, als die Injektion der Präparate von den Verfassern erst nach langem Bemühen und Herumprobieren in der vorliegenden Vollkommenheit erzielt wurde. Nach den verschiedensten Versuchen mit den sonst üblichen Methoden (für Korrosionspräparate etc.) und mit neuen Kompositionen von Hydrargyrum, Jodipin etc. erwies sich eine gesättigte Mischung von Terpentin und Quecksilber am geeignetsten. Diese Masse wird leicht flüssig und ist dann so dünn, dass sie ohne Schwierigkeit in die kleinsten Gefässe eindringt. Die Bilder geben ungefähr alle Arterien des Stammes wieder und zeigen den Gefässkanal und seine feinsten Verästelungen in einer Klarheit, dass der Anatomie studierende heutzutage zu beneiden ist um die Bequemlichkeit, mit der er sich die Lage und den Gefässverlauf zur Darstellung bringen kann.

Die Lieferung 2 bringt 10 Tafeln von Frakturen der unteren Extremität und zwar: Rechtsseitige Schenkelhalsfraktur, Schrägfraktur des linken Femur durch Fall auf die Seite, Fraktur des rechten Femur bei einem dreijährigen rhachitischen Mädchen, Torsionsfraktur des linken Unterschenkels, Unterschenkelfraktur, Malleolarfraktur, Luxationsfraktur im linken Fussgelenk, Querfraktur des linken Talus, Fraktur des Metatarsus IV, alte Fraktur des II—V Metatarsus mit Kallusbildung.

Jeder Tafel ist eine kurze Notiz über den klinischen Verlauf des Falles und der Technik der Aufnahme und eine Beschreibung der erkennbaren Details beigegeben.

Die folgenden Lieferungen sollen die Gebiete der Hüftluxationen, der Frakturen der oberen Extremität, der Fremdkörper Missbildungen etc. illustrieren.

Die Ausstattung ist vorzüglich, der Preis (M. 3.50 pro Lieferung) so fabelhaft billig, dass der Atlas hoffentlich die Verbreitung findet, die er verdient. Werner (Hamburg).

H. Kraft: **Die Röntgenuntersuchung der Brustorgane.** Strassburg 1901. Verlag von Schlesier & Schweikhardt.

Ein Ergänzungskapitel zur physikalischen Diagnostik innerer Erkrankungen nennt der Verfasser die kleine, sich durch Kürze, knappe Darstellungs- und treffliche Schreibweise auszeichnende Monographie. Sie stellt den gewiss berechtigten Versuch dar, dem jungen Internisten die Bedeutung der Röntgenuntersuchung für die Diagnose vorzuführen und ihm darüber Belehrung zu verschaffen, bei welchen Krankheiten er aus einer exakten Durchleuchtung Nutzen ziehen wird.

Nach einer einleitenden Besprechung der Eigenarten des Röntgenbildes und den Methoden seiner Betrachtung und Beurteilung schildert Verfasser das Thoraxbild von vorn und hinten, sowie im linken schrägen und rechten queren Durchmesser. Den speciellen Teil leitet das Kapitel über die Thätigkeit des normalen und pathologischen Herzens im Röntgenbilde ein. Das Herz zeigt bekanntlich keine schematische Gleichmässigkeit der Kontraktionen. Kein Herzschlag ist gleich dem andern. Die Herzthätigkeit erfolgt unter einem stets wechselnden Spiel der Herzmuskulatur, das Benedict von einer Schichtarbeit des Herzens sprechen liess. So wird uns auch nur die Ausdauer dieses rastlosen Organes erklärlich. Für die einzelnen Fasern kommen Momente wenigstens relativer Ruhe. Kommt es zu einer dauernden Überanstrengung, so beginnen einzelne Muskelpartien zu streiken, es tritt das Herzflattern auf, das sich im Röntgenbild als ein zuckendes Zusammenziehen einzelner Teile statt des coordinierten gleichmässigen der ganzen Ventrikel erweist. Ebenso anschaulich erläutert Verfasser die Folgen der Lageveränderungen des Herzens bei Herzfehlern, den Druck auf das Zwerchfell, das unter Umständen im wahren Sinne des Wortes zum Herzboden wird. — Die folgenden Abschnitte behandeln: den Mediastinalraum und die grossen Gefässe, das Zwerchfell im pathologischen Zustande (Lähmung, Asthma, Hernien, Hochstand, Tiefstand etc.), Fremdkörper in den Luftwegen und der Lunge, Tuberkulose der Lunge, Pneumonien, Erkrankungen des Brustfells, Pneumothorax und anderweitige Erkrankungen der Atmungsorgane. Von diesen Kapiteln erscheint dasjenige über Lungentuberkulose nach den Ergebnissen der neuesten Forschungen ergänzungs- und korrekturbedürftig. Aber auch ohne dieselbe wünschen wir dem Leitfaden eine recht weite Verbreitung, da ihm nicht nur seine Konzinuität und die prächtige Ausstattung (mehrere gute Illustrationen) empfiehlt, sondern auch ein ausführliches Litteraturverzeichnis besonders wertvoll macht. Werner (Hamburg).

Vereine und Kongresse.

31. Versammlung der deutschen Gesellschaft für Chirurgie 2.—5. April 1902.

Gelegentlich der diesjährigen Versammlung wurden folgende das Röntgenfach berührende Vorträge und Demonstrationen gehalten.

1. Vollbrecht: Über eine fahrbare kriegschirurgische Röntgenstation. Näheres erscheint im nächsten Hefte dieser Zeitschrift.
2. Joachimsthal: Über Verletzung, Missbildungen und Entwickelung der Patella.
3. Sudeck: Über Knochenatrophie; erscheint im nächsten Heft dieser Zeitschrift.
4. Albers-Schönberg: Ein neuer Apparat zum Nachweis von Nierensteinen; erscheint im nächsten Hefte dieser Zeitschrift.
5. Perthes: Über den Chinesenfuss.

Mit dem Kongress war in gewohnter Weise eine Ausstellung von interessanten Röntgogrammen, sowie von Apparaten verbunden. Es sollen im vorstehenden nur neue Ausstellungsgegenstände besonders hervorgehoben werden.

Die Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft-Berlin stellte unter andern einen neuen Orthodiagraphen aus.

Siemens & Halske-Berlin: Eine kriegschirurgische fahrbare Station. Eine Nierensteinkompressionsblende nach Albers-Schönberg.

Dr. M. Levy-Berlin: Eine Drosselzelle zum Zweck der Anwendung von Wechselstrom im Röntgenbetrieb.

Voltohm-München: Transportabler Apparat neuer Konstruktion.

Max Kohl-Chemnitz: Unterbrecher nach von Huffel (Utrecht.) Prinzip: Schleifkontakt ohne *Hg* in Petroleum. Eine künstliche Hand zum Prüfen der Strahlenqualität. Letztere, welche äusserst geschickt konstruiert ist, dürfte im Interesse der Hände der Röntgenographen warm zu empfehlen sein.

Hirschmann-Berlin: Neues Modell des elektrolytischen Unterbrechers; sh. diese Nummer der Zeitschrift. Ein neuer Orthodiagraph für aufrechte Stellung. Ein neuer *Hg*-Unterbrecher für fahrbare Tische. 2 neue Ventilröhren. Ein neues Messstativ.

Dessauer-Aschaffenburg: Transportabler Apparat in Metznerscher Modifikation.

Reiniger, Gebbert & Schall-Erlangen: Ein neuer Unterbrecher zur Unterdrückung des Schliessungsfunken. Stereoskop-Apparate. sh. diese Nummer der Zeitschrift.

Physiologische Gesellschaft zu Berlin. 22. November 1901.

Crzellitzer: **Die Sichtbarkeit der Röntgenstrahlen,** cf. diese Nummer der Zeitschrift.

Ärztlicher Verein in Hamburg. 29. Oktober 1901.

Fränkel demonstriert einen **Kalbsfötus** mit menschenähnlichem Kopf, der aus Japan stammt und dessen Gesichtszüge einen japanischen Typus erkennen lassen. Die vorgenommene Röntgendurchleuchtung dieses höchst eigenartig aussehenden Monstrums ergiebt, dass es sich um einen Kalbsfötus handelt, dessen Gesicht durch künstliche Umgestaltung, Unterkieferbruch, Nasengerüst aus Draht, Verkleinerung der Ohrmuschel durch Hautschnitte und geschickt verdeckte Nähte menschenähnlich gemacht worden ist. Hahn (Hamburg).

Gesellschaft für innere Medizin in Wien 1901.

19. Dezember: Im Anschluss an die Demonstration zweier Kinder mit Cor bovinum durch Hochsinger bespricht: Kienböck die Röntgenbilder. Im ersten Falle handelt es sich um eine erworbene, im zweiten um eine angeborene und zwar um eine **Isthmusstenose der Aorta.** K. konstatierte eine bedeutende Vergrösserung des Herzschattens und eine gleichmässige Verbreiterung des Schattens der grossen Gefässe nach links. Dieser Schatten ist durch den Ductus Botalli bedingt. Kongenitale Vitien mit Erweiterung der Pulmonalis, zuweilen bei Offenbleiben des Ductus Botalli sind wiederholt mittelst Röntgenstrahlen studiert worden. Die mittlere Wölbung des linken radioskopischen Mittelschattenrandes ist als Schatten der Art. pulmonalis anzusehen. Die Verwischung der Grenze desselben gegen die Aortenwölbung wird durch den Schatten des Ductus Botalli hervorgerufen. Die Lungen des Kindes sind für Röntgenstrahlen nicht sehr durchlässig, wegen der Erweiterung der Gefässstämme (Stauung). Das hypertrophe Herz teilt der Leber mit jeder Kammersystole eine Bewegung nach abwärts mit, eine rhythmische Bewegung, die demnach auch dem Zeitpunkt nach einem sonst ebenfalls radioskopisch erkennbaren positiven Leberpuls nicht entspricht.

5. Dezember: Hofbauer demonstriert einen 34jährigen **Tabiker,** bei dem sich während des Spitalaufenthaltes ohne jede äussere Veranlassung folgende Wirbelsäulenveränderung ausbildete: Beim Aufsitzen bemerkt man einen spitzen Winkel zwischen dem senkrecht stehenden Kreuzbein und der nach rechts skoliotischen und stark lordotischen Lendenwirbelsäule. Beim Vornüberneigen, das in ungewöhnlich weitem Masse möglich ist, bleibt das Kreuzbein in senkrechter Lage, die Wirbelsäule ver-

läuft mehr geradlinig, fast parallel mit den unteren Extremitäten, so dass letztere von Bauch und Brust berührt werden. Als Ursache dieser Veränderung sieht man im Röntgenbild eine Absumption des vorderen und rechten Anteiles des 3. und 4. Lendenwirbelkörpers an den einander zugewendeten Flächen. Dies bewirkte, dass der obere 3. Lendenwirbel nach vorne und rechts abglitt, mit ihm die ganze Wirbelsäule. Dabei ist keine Callusbildung oder Frakturierung an den betroffenen Wirbeln im Röntgenbilde sichtbar. Es handelt sich also um die seltene **Spondylolysthesis.**

K. K. Gesellschaft der Ärzte in Wien. 1901. 8. November.

Prof. E. Lang berichtet im Anschluss an die Demonstration von Lupuskranken, dass in Wien nach dem Vorbilde des Finsenschen Lichtinstituts in Kopenhagen eine **Heilstätte für Lupuskranke** errichtet werden soll, in welcher alle wissenschaftlich bewährten Behandlungsmethoden zum Wohle der Lupösen zur Anwendung kommen sollen. Diese Idee hat in allen Schichten der Gesellschaft die grösste Sympathie gefunden, besonders nachdem der Kaiser selbst einen „vorläufigen" Beitrag von 10000 Kronen gezeichnet hat.

Schiff demonstriert einen Patienten, der wegen eines **recidivierenden Епitheliome** der Haut der Jochbeingegend mit bestem Erfolge mit Röntgenstrahlen (27 Sitzungen) behandelt worden war. Es erfolgte vollständige Heilung. Ebenso verheilte ein Ulcus rodens bei einem Mädchen, das 7 Jahre vergeblich mit allen möglichen Mitteln behandelt worden war, nach 32 Sitzungen vollständig.

Berliner anthropologische Gesellschaft. 29. Juni 1901.

Placzek: **Skelettentwickelung der Idioten.** Fussend auf die in dieser Zeitschrift gemachten Mitteilungen von v. Wyss: Beiträge zur Entwickelung des Skeletts von Kretinen und Kretinoiden (Bd. III, Heft 1, 1899) hat Vortragender das Idiotenmaterial der Rassowschen Erziehungsanstalt durch Röntgenaufnahmen der Hände auf „verzögerte Knochenentwickelung" untersucht und kommt auf Grund einer längeren Untersuchungsreihe zu folgenden Schlüssen: Bei Idiotie mit zurückgebliebenem Längenwachstum besteht keine Hemmung der Knochenanlage, im Gegenteil, eine zeitlich schnellere Entwickelung. Kleine Unregelmässigkeiten in der Kernanlage eines einzelnen Handwurzelknochens, wie sie zweimal erschienen, kommen auch unter normalen Verhältnissen vor. Verglichen mit den Ergebnissen v. Wyss' bei Kretinismus, muss, sofern diese auch weiterhin als allgemein zutreffend sich bestätigen sollten, die ätiologische anders bedingte Idiotie streng vom Kretinismus getrennt werden. Die bei Idiotie schneller als in der Norm sich vollziehende Kernanlage in den Knochen der Hand dürfte wohl für das ganze Skelett zutreffen, gestattet daher, die Lehre von der prämaturen Synostose der Schädelknochen auch heute noch als möglich anzunehmen.

Société anatomique. Paris 1901.

17. Mai. Péraire: **Radiographies de fractures** befürwortet, dass jede Fraktur, sei sie auch noch so einfach, mit R.-Strahlen untersucht werde. Zum Beweise für die Richtigkeit dieses Satzes demonstriert er eine Fraktur des Metacarpus V, die mit sehr schmerzhafter, fehlerhafter Kallusbildung geheilt ist und jetzt einen chirurgischen Eingriff erheischt. Eine zweite ebensolche Fraktur, sofort untersucht, lässt eine äusserst starke Dislokation durch Superposition der Fragmente erkennen. Hier wird durch eine richtige Reposition unter der Kontrolle des R.-Apparates ein völliger Ausgleich der Difformität erzielt werden können.

21. Juni. Derselbe demonstriert einen Fall von **Polydactylie.** Der Kranke hat an jeder Hand und jedem Fuss 6 Finger, und zwar sind nicht nur die Phalangen, wie beim gewöhnlichen Sextidigitismus ausgebildet, sondern jeder einzelne überzählige Finger bezw. Zehe besitzt auch einen eigenen überzähligen Metacarpus- bezw. Metatarsalknochen. Derartige Fälle sind selten.

Société française de dermatol. et de syphiligr. 1901. 7. November.

Hallopeau und Fouquet: **Résultats comparatifs du traitement du lupus par le photothérapie et par le permanganate.** Eine Kranke mit einem ausgedehnten, nicht ulcerierten Gesichtslupus wird seit 15 Monaten in etwa 200 Sitzungen der Lichttherapie unterzogen. Bisher kann man nur von einem mässigen Resultat sprechen. Nur die Hälfte der erkrankten Partien konnten behandelt werden. Auch sind an den anfangs abgeheilten Stellen bereits Recidive zu konstatieren. Bei einer zweiten Patientin, die gleichzeitig an Lupus des Gesichts und der Finger litt, wurde das Gesicht phototherapeutisch in Angriff genommen, während die Finger mit Permanganat behandelt wurden. Der Erfolg war an den Fingern entschieden besser. Die Vortragende empfehlen das Permanganat als ein gutes Oberflächenmittel bei der Lupusbehandlung. Sie leiten die Behandlung jetzt meist damit ein und behandeln nur die in der Tiefe zurückbleibenden Lupusherde mit Licht.

Danlos: **Traitement du lupus érythémateux par le chlorure de radium.** Danlos hat eine Mischung von Chlorradium und Chlorbaryum, pulverisiert, zwischen Celluloidplatten gebracht, benutzt, um Lupus erythematodes zu behandeln. Die Platten werden 24—72 Stunden je nach der Stärke der Reaktion auf den erkrankten Partien fixiert, getragen. Die Reaktion ist ähnlich wie nach Röntgen oder Finsen: Rötung und Schwellung der behandelten Partie, bisweilen Auftreten von Bläschen, sehr selten wirkliche Verbrennungen. Die therapeutischen Erfolge sind unsicher.

Société de Chirurgie. Paris. 1901.

13. November: Loison bespricht die Bedeutung der Radiographie für die **Lungenchirurgie.** Er legt zu diesem Zweck eine Reihe von Bildern vor, die das Empyem vor und nach der Thoracotomie illustrieren und macht besonders darauf aufmerksam, dass die zurückbleibenden Fisteln bezüglich ihrer Ausdehnung vortrefflich zu studieren sind.

27. November: Derselbe demonstriert eine Reihe von Röntgenbildern von **Osteomen** der Ellenbogengegend. Die Ausdehnung, die verschiedenen Formen, die Strukturverhältnisse, die Dichtigkeit und die Lage der Knochengeschwülste zu den normalen Komponenten der Ellenbeuge werden besprochen.

Société méd. des hopit. 1901. 8. November.

P. Marie stellt einen Mann vor, der vor einigen Jahren einen **Revolverschuss in die Schläfe** erhielt, durch den beide Nervi optici zerstört wurden. Der Mann wurde zwecks genauer Lokalisation der Kugel zweimal durchleuchtet. Die Sitzungen dauerten 6, bezw. 5 Stunden (!). Im Anschluss daran entwickelten sich, bezw. bestehen noch ausgedehnte trophische Störungen, unter denen ein totaler Haarausfall auf der einen Kopfhälfte hervorzuheben sind.

XI. Kongress der italienischen Ges. f. innere Medizin. Pisa 1901. 31. Oktober.

Sciallero (Genua) bespricht die Röntgendiagnose der **Medistinalen** und **Tracheo-bronchialen Lymphdrüsen** und empfiehlt für das Studium derselben die Aufnahmen im schrägen Durchmesser.

Werner (Hamburg).

Journallitteratur.

Münchener Mediz. Wochenschrift. 1902. No. 1.

Moritz: **Über orthodiagraphische Untersuchungen am Herzen.** Die Konstruktion des Moritzschen Orthodiagraphen muss als bekannt vorausgesetzt werden. Es genügt nicht mit demselben lediglich die Umrissfigur des Herzens aufzuzeichnen, sondern dieselbe muss auch in ihrer richtigen Lage nach den Orientierungspunkten des Thorax bestimmt werden (Mittellinie, Rippenbogenwinkel, Mammillen, rechten unteren Lungenrand, Spitzenstoss, Rippenskelett, Cyrtometerkurve). Der untere Teil der Herzsilhouette bleibt zum kleinen Teil unsichtbar, kann aber durch Konstruktion erzeugt werden. Alle übrigen Partien sind sichtbar. Man erhält auf den Orthodiagrammen ein Bild von der ganzen Vorderfläche des Herzens. Die Herzgrösse ist durch die Feststellung folgender Masse vollständig bestimmt: 1) Medianabstand rechts, 2) Medianabstand links, 3) grösster Längsdurchmesser, 4) grösster Querdurchmesser, 5) Gesamtoberfläche in Quadratcentimetern. Die Grössenbestimmungen haben Bedeutung für Lebensversicherungsfragen, so auch für militärärztliche und andere ähnliche Zwecke. Der von allen Massen auch in pathologischen Fällen am wenigsten schwankende ist der Medianabstand rechts (4—5 cm). Das Verhältnis des Längszum Querdurchmesser verhält sich wie 1 : 1, 3—1, 4. Auch bei Vergrösserungen des Herzens erhält sich dieses Verhältnis meistens. Die Formen der vergrösserten Herzen sind verschieden, ebenso die durch Aneurysmen gebildeten Figuren (blasige, buchtige Aneurysmen). Die normale Herzspitze findet sich in der Regel in dem Raum zwischen Mitte der 5. und oberen Teil der 6. Rippe. Die Umbiegung des Herzrandes zu den grossen Gefässen liegt rechts nahe dem Sternalrand in der Höhe der 3. Rippe bis 3. Intercostalraum, links etwas höher in der Höhe der 3. Rippe bis 2. Intercostalraum. Die Zwerchfellkuppe steht rechts meist zwischen Mitte der 5. Rippe und 5. Intercostalraum, links zwischen 5. Intercostalraum und 6. Rippe. Tiefere Zwerchfellatmungen bedingen erhebliche Höhenverschiebungen des Herzens, Berücksichtigung derselben Atmungsphase ist daher bei Aufnahme der Orthodiagramme erforderlich. Die pulsatorischen Verschiebungen des linken Herzrandes kommen ihrer Geringfügigkeit wegen nicht in Betracht (0,6 cm lineare Verschiebung in einem Falle von Basedow). In der Inspirationsstellung tritt das Herz hinab, in der Exspirationsstellung hinauf (Verschiebung bis zu 7 cm). Bisweilen ändert das Herz beim Hinabtreten seine Grösse und Form. Vergleichsaufnahmen des Herzens müssen daher stets bei derselben Zwerchfellstellung gemacht werden. Auch der Schatten der grossen Gefässe ändert sich bei der In- und Exspiration. Beim Stehen tritt das Herz in der Regel etwas tiefer, desgleichen verändert es seine Lage wie bekannt bei Seitenlage. Veränderungen der Herzgrössen in kurzer Zeit konnte Moritz nicht konstatieren, er untersuchte nach Bädern, nach reichlichem Biergenuss, nach Digitalis, nach erheblichen Körperanstrengungen. Akute Herzdilatationen, die schon nach verhältnissmässig geringeren körperlichen Anstrengungen fast physiologisch eintreten können hält Moritz nach seinen Untersuchungen für ausgeschlossen. Eine der hauptsächlichsten Aufgaben des Orthodiagraphen besteht in der Kontrolle der Herzperkussion. Es finden sich Abweichungen zwischen der relativen Herzdämpfung links und den Grenzen der Herzsilhouette. Man kommt besonders bei etwas nach links vergrösserten Herzen sehr leicht bei starker Perkussion über den linken Herzrand hinaus, besonders auch dann, wenn man die äusserste Stelle des Spitzenstosses als Marke für die linke Herzgrenze benutzt. Der Grund hierfür liegt in den

Krümmungsverhältnissen des Thorax und den durch dieselbe bedingte Änderung der Perkussionsrichtung. Ähnlich liegen die Verhältnisse für den Spitzenstoss. Die Spitzenstossstelle überragt den Herzrand um soviel als die Dicke der Brustwand beträgt. Referent kann aus eigener Erfahrung die vorstehenden Mitteilungen sämtlich bestätigen. Die Untersuchungsmethode mit dem senkrechten Strahl ist unzweifelhaft der grösste Fortschritt, welchen das Röntgenverfahren in den letzten Jahren zu verzeichnen hat und verdient die aufmerksamste Beachtung aller derjenigen, welche sich mit Röntgenuntersuchungen beschäftigen. Wäre diese ausgezeichnete Methode bislang mehr beachtet worden, dann hätten wir nicht vor kurzem in der Hildebrandtschen Arbeit vernommen, dass dem Röntgenverfahren für die Herzuntersuchung keine Bedeutung zukäme.

Albers-Schönberg.

Deutsche mediz. Wochenschrift. 1902. No. 49.

No. 47 und 50. Drossbach: Zur modernen **Lichttherapie.** Durch seine Versuche mit Hilfe eines Fluoritspektographen stellte D. den Einfluss der Strahlen verschiedener Wellenlänge auf das Wachstum der Bakterien fest. Unter anderem benutzte er auch das Eisenbogenlicht. Er fand, dass die Kolonien sich auf sämtlichen gleichwie bestrahlten Platten entwickelt hatten, auf den vom Eisenbogenlicht bestrahlten noch stärker als auf den andern und schliesst daraus, dass Lichtwellen, die kürzer sind als die durch das Sonnenlicht gebotenen zur Vernichtung des Bakterienwachstums nicht zu gebrauchen sind. Etwaige Heilwirkungen könnten nach D. demnach nur auf die durch Lichtabsorption bedingte Erwärmung bezogen werden. Diesen Ausführungen hält Müller in No. 50 mit Recht entgegen, dass sowohl Finsen wie andere Nachuntersucher die Heilwirkung nicht mehr allein auf baktericiden Eigenschaften des Lichtes, sondern in erster Linie auf die Fähigkeit, eine eigenartige Entzündung zu erregen, zurückführen. Das hierfür besonders die ultravioletten Strahlen verantwortlich zu machen sind, beweist der grosse Unterschied, der sich bei Verwendung von Glas- und Quarzlinsen zeigt, da erstere fast alle ultravioletten Strahlen absorbieren. Von irgend einer Wärmewirkung könne bei der Anordnung Finsen gar keine Rede sein. Die Versuchsanordnung Drossbachs bemängelt Müller als ungeeignet. Von verschiedenen Forschern ist die baktericide Wirkung der ultravioletten Strahlen einwandsfrei nachgewiesen.

Hahn (Hamburg).

Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwickelungsgeschichte. 1901.

Scheier (Berlin): **Über die Ossifikation des Kehlkopfs.** Das Studium der Verknöcherungsvorgänge des Kehlkopfes ist bisher stiefmütterlich behandelt, weil die Methode der Maceration der einzelnen Teile des Kehlkopfskelettes und die nachherige Durchforschung ungemein zeitraubend und ungenau war. Ganz vorzüglich eignet sich dazu das Röntgenverfahren, das uns ganz besonders sichere Übersichtsbilder liefert und das bei richtiger Technik sogar das Studium am Lebenden gestattet. Verfasser hat in der vorliegenden Arbeit die Verknöcherung der Kehlkopfknorpel bei Mensch und Tier an einem ungemein grossen Material studiert und ist dabei zu grundlegenden Resultaten gekommen. Die Ossifikation ist nicht, wie bisher angenommen, eine Alterserscheinung oder ein krankhafter Vorgang, stellt vielmehr einen physiologischen Vorgang vor, welcher um die Zeit, wo die übrigen Skelettteile ihr Wachstum abschliessen, seinen Anfang nimmt. Die Verknöcherung verläuft bei Mann und Weib verschieden. Beiden gemeinsam ist der Beginn: Verknöcherung des Schildknorpels im hinteren Teil der Platte. Beim Manne breitet sich die Verknöcherung vom Cornu inf. an dem unteren Rande entlang nach vorn aus; ausserdem entwickelt sich vom Tubercul. thyr. inf. ein zungenförmiger Knochenzapfen. Bei der Frau hingegen rückt die Verknöcherungszone von hinten in der ganzen Höhe der Platte nach vorn, jedoch ohne ganz den vorderen medialen Teil der Platte zu befallen, der fast immer knorpelig bleibt. Der Knochenzapfen, der von der Mitte des unteren verknöcherten Randes nach oben zieht, ist für das männliche Geschlecht charakteristisch und kann daher zur Bestimmung des Geschlechts verwertet werden. Am Ringknorpel ist eine Differenz nicht festzustellen. Die ersten Knochenkerne findet man in den äusseren Teilen der hinteren Platte der Ringknorpel. Die Cartilago arytaenoidea zeigt die initialen Verknöcherungspunkte an der Basis. Bezüglich weiterer Details muss auf das Original verwiesen werden. Die Annahme verschiedener Autoren, dass gewisse pathologische Zustände Einfluss auf die Verknöcherung des Kehlkopfs haben, konnte Verfasser nicht bestätigen. Von Interesse sind die vergleichend anatomischen Untersuchungen, die an Pferden, Rindern und Hunden vorgenommen wurden. Der zweite Teil der Arbeit ist dem genaueren Knochenaufbau des Kehlkopfes gewidmet. Zu diesem Zweck hat Verfasser die verknöcherten Kehlkopfteile in sehr dünne Fournierschnitte zerlegt und dann radiographiert. Dabei ergaben sich besonders schöne Strukturbilder, die den architektonischen Aufbau auf das genaueste illustrieren. Der Arbeit sind 19 Figuren beigegeben.

Monatsschrift für Ohrenheilkunde. 1901. No. 10.

Scheier: **Über den Kehlkopf des Eunuchen.** Auf der Basis der vorstehenden Untersuchungen hat Sch. auch den Einfluss der Kastration auf den Ossifikationsvorgang des Kehlkopfes studiert und ist dabei zu dem Resultat gekommen, dass die Knorpel des Kehlkopfes beim Eunuchen im höheren Alter durchaus nicht knorpelig bleiben, sondern auch in den Zustand der Ossifikation übertreten. Die Verknöcherung geschieht aber ganz nach dem beim weiblichen Individuum festgestellten Typus: Das Zungen-

bein befindet sich nicht in einem solchen Zustande, wie es gewöhnlich bei Leuten in diesem Alter (43 Jahre) zu finden ist. Der Schildknorpel ist an seinem hinteren Teil ungefähr bis zur Mitte verknöchert. Die Ossifikation des Ringknorpels geht nicht soweit nach vorn. Auch das Cornu sup. der Cartilago thyr. zeigt keine Spur von Ossifikation, ebensowenig wie ein medianer Knochenkern im Angulus vorhanden ist. Die äussere Grösse und Gestalt des Kehlkopfes ist knabenhaft. Dieser Befund genügt also, die Eigentümlichkeit der Kastratenstimme zu erklären. Er beweist auch, welch enorme Bedeutung die Pubertät für diese Entwickelungsverhältnisse des Kehlkopfes besitzt.

Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie. 1902. III Heft. IX. Band.

Anschütz: **Über einige seltene Formen der Knochenatrophie und der Osteomalacie.** Verfasser berichtet über eine Reihe von Raritäten bezüglich des Skelettes und betont die diagnostischen Kriterien der Röntgenbilder in solchen Fällen. Die Abhandlung giebt die ausführlichen Krankheitsgeschichten eines Falles von Knochenverbiegungen und Gelenkversteifungen (Parallelfall zu einer Publikation von Bruck 1897), eines Falles von **Osteopsatyrosis**, von Osteomalacia non puerperalis und von Osteomalacia virilis im jugendlichen Alter. Eingehende epikritische Würdigung dieser Fälle. Illustriert durch fünf prächtige Tafeln.

Wiener Medizinische Presse. 1901. No 19 u. ff.

Kienböck: **Zur Pathologie der Hautveränderungen durch Röntgenbestrahlung bei Mensch und Tier.** Die sehr lesenswerte Arbeit behandelt das praktisch eminent wichtige Kapitel in erschöpfender Weise. Eigene Beobachtungen an Patienten und am eigenen Körper, sowie interessante und zweckmässig angeordnete Tierversuche erlauben dem Verfasser, diesen Gegenstand von neuem ausführlich zu bearbeiten und originelle eigene Ideen aus seinen Erfahrungen abzuleiten. Die durch Röntgenbelichtung entstehende Hautveränderung hat den Charakter der Entzündung und gehört in die Gruppe der durch äussere Einwirkungen erzeugten Dermatitiden, wie z. B. durch mechanische Insulte, Kälte, Licht etc. Das Charakteristische der Röntgendermatitis ist die auffallend lange Inkubation, die fast elektive Wirkung auf die Haarpapillen und die grössere Tiefenwirkung als z. B. bei Insolation, insofern zuweilen selbst die Haut des gegenüberliegenden Körperabschnittes von dem Trauma getroffen wird. Man unterscheidet am besten zwischen akuten und chronischen Veränderungen. Die akuten teilt Verfasser in vier Grade: 1) vollständiges Effluvium der Haare, 2) gewöhnliche Entzündung: Hyperämie, Temperaturerhöhung und Infiltration der ganzen Haut und Jucken, 3) Durchtränkung und Zerklüftung der Haut zu Blasen, Schmerzen, Exfoliation, Excoriation, 4) Dermatitis gangraenosa: Ulcus. Zerstörung der Cutis en masse. Für die Röntgendermatitis ist keineswegs die letztere tiefgreifende, hartnäckige, schwer heilende Geschwürsbildung — wie bisher immer angenommen — charakteristisch, im Gegenteil beobachtete Verfasser eine Reihe schwerer Röntgenverbrennungen, deren Heilungsdauer sich nicht von den gewöhnlichen Hautwunden unterschied. Andererseits sind diese viergradige Verbrennungen keineswegs die Regel und jedenfalls zu vermeiden, da sie nur durch zu bedeutende Überexposition in einer einzigen Sitzung oder bei zu heftiger Behandlung durch lange Zeit entstehen. — Die chronische Dermatitis besteht in einer eigentümlichen Dystrophie der Haut. Auch hier unterscheidet Verfasser mehrere Grade: 1) Atrophie der Haarpapillen, Mangel des Haarwuchses, Alopecie. Diese Veränderung kann eine bleibende sein (also ideales Heilmittel bei Hypertrichosis), 2) Atrophie oder Verdickung der Oberhaut mit Hyperpigmentation „Erythème radiographique des mains" typische Röntgenhaut der Fachleute, 3) Allmähliche Bildung eines Geschwürs, das sich langsam vergrössert und bei dem die Destruktion über das subcutane Gewebe hinausgreifen kann. Dieser Form ist Torpidität und Tiefenprogression eigentümlich. — Den Begriff der individuellen Disposition für Röntgenverbrennung möchte Verfasser am liebsten ganz fallen lassen. Wichtig ist, dass die kumulierende Wirkung des Röntgenlichtes eine Abhärtung, eine Gewöhnung an das Licht nicht gestattet. Der zweite Teil der Arbeit bringt die Beschreibung der experimentellen Studien an Tieren und zwar wurden diese Versuche nicht nur auf Säugetiere beschränkt, sondern auch auf Vögel, Kaltblüter, Amphibien etc. ausgedehnt.

Centralblatt für praktische Augenheilkunde. 1901. Dezember.

Franke (Hamburg): **Zur Kenntnis der metallischen Fremdkörper im Auge.** Die Arbeit, die hauptsächlich von ophthalmologischem Interesse ist, ist eine ausführliche Bearbeitung einer Anzahl von Fällen, die F. im Hamburger ärztlichen Verein vorgestellt hat. Verfasser bekennt sich als einen warmen Vorkämpfer für die Röntgendiagnose der ins Auge gelangten metallischen Fremdkörper und beweist die Vorzüge einer Röntgenuntersuchung an der Hand mehrerer Fälle, die teils Kupfer, teils Eisensplitter betrafen. Beide sind naturgemäss mit gleicher Sicherheit zu erkennen. Ihre Prognose für das Auge und die dadurch notwendigen therapeutischen Eingriffe sind ganz verschieden. In einem der Fälle, dem eine Illustration beigefügt ist, war der (Kupfer) Splitter nur 1 mm hoch, seine Breite war kaum messbar. Trotz dieser geringen Grössenverhältnisse hob sich das Bild des Splitters deutlich ab. — Nach den Erfahrungen des Verfassers hat es nicht nur ein rein wissenschaftliches, sondern auch ein eminent praktisches Interesse, die Einkeilung und eventuelle Resorption eines Fremdkörpers unter gewissen Umständen durch Röntgenaufnahmen zu verfolgen.

Therapie der Gegenwart. 1900. Juni.

Stembo (Wien). **Über die schmerzberuhigende Wirkung der Röntgenstrahlen.** Die schmerzstillende Wirkung der R.-Strahlen ist eine schon bald nach ihrer Anwendung auf medizinischem Gebiet erkannte Thatsache; anfangs emphatisch angepriesen, erwies sich diese Methode bald bei einsichtiger Nachforschung nicht als die gerühmte Panacee und damit kam ein Rückgang in der therapeutischen Verwertung der Röntgenschen Entdeckung. Mit Recht wird daher von neuem wieder auf diese gewiss oftmals mit bestem Erfolge zu verwertende Eigentümlichkeit, dass heftige Schmerzen nach ein- oder mehrmaliger Röntgenierung in auffallender Weise schwinden, aufmerksam gemacht. Die Krankengeschichten, die Verf. als Illustration seiner Empfehlung giebt, scheinen recht beweisend. Fall 1, betrifft einen fünfjährigen Knaben, der Hüftgelenksschmerzen hatte und Gehstörungen bot. Objektiv kein Befund. Nach einer zu diagnostischen Zwecken ausgeführten Bestrahlung schwanden die Schmerzen. Der Knabe war neuropathisch belastet; da es sich um ein ängstliches Kind handelte, so ist doch gewiss eine Suggestivwirkung nicht mit Sicherheit auszuschliessen; vielleicht hätte eine Anwendung des faradischen Pinsels oder eines Funkenapparates das gleiche Resultat gehabt. Beweisender sind Fall 2: 17jähriges Mädchen mit Morbus Basedowii und einer Neuralgia phrenica, die nach einmaliger Bestrahlung schmerzfrei blieb, und Fall 3: 30jähriger, gebildeter Herr mit Schmerzen im linken Oberarm, die nach einer Sitzung verbessert, nach der 2. dauernd beseitigt wurden. Nach diesen Erfahrungen hat St. systematisch eine grössere Anzahl von Fällen gegen die Schmerzen bestrahlt. Unbedingt notwendig ist es, um mit Erfolg Neuralgien zu behandeln, dass man bei leichter Berührung der bestrahlten Hautpartien mit den Fingerspitzen ein leicht prickelndes Gefühl wahrnimmt. Die gesunden Partien sind, besonders im Gesicht, mit Staniolschicht zu schützen. Die Sitzungsdauer schwankt zwischen 3 und 10 Minuten; jeden 2. oder 3. Tag eine Sitzung. Meist genügten 3 Sitzungen; war danach kein Erfolg zu konstatieren, so blieb er gewöhnlich aus. — Von 28 so behandelten Fällen sind 21 geheilt oder wesentlich gebessert, ein recht glänzendes Resultat. Bezüglich der Suggestivwirkung sagt St. selber, dass wir es vielleicht mit einem „Überrumpelungsverfahren“ zu thun haben, da das plötzlich beginnende Rauschen des Unterbrechers, das Aufleuchten der Röhre gewisse psychische Einflüsse auf den Kranken ausüben müssen. Dagegen sprechen die Beobachtungen, dass die Anodenstrahlen bei der gleichen Versuchsanordnung wirkungslos waren. Es sind also doch wohl specifische Heilwirkungen, die die Kathodenstrahlen ausüben.

Werner (Hamburg).

Archives d'électricité médicale. XI. Jahrgang. S. 641. 1901.

Contremoulins: **Metroradiographie.** Unter diesem Titel beschreibt Verfasser ein Verfahren zur genauen Ausmessung eines Körperteiles mit Hilfe zweier Röntgenbilder, welche bei unveränderter Lage der Person von zwei verschiedenen Standpunkten der Röhre aus aufgenommen werden. Letztere ist dabei an einem von der Decke des Zimmers herabhängenden Rahmen befestigt und zwar genauer an einer Stange, welche sich in horizontaler Richtung verschieben lässt und welche ausser der Röhre auch noch eine Klemme mit einer Nadel trägt, deren Öhr dadurch, dass diese Stange um eine bestimmte Strecke verschoben wird, genau an die Stelle des Fokus der Röhre gebracht werden kann. Die richtige Stellung dieses Öhrs wird dadurch ermittelt, dass man zunächst eine Metallplatte mit mehreren Löchern, die in grösserem Abstande über dem Operationstische schwebt, auf einer auf letzterem liegenden photographischen Platte mit Hilfe der Röntgenröhre abbildet, dann die fertig entwickelte Platte wieder genau an dieselbe Stelle unter die Metallplatte bringt und nun von dem Öhr aus Fäden durch die Löcher derselben nach den entsprechenden Bildern zieht. Das Öhr ist justiert, sobald alle diese Fäden geradlinig verlaufen. Sodann wird von dem Öhr ein Lot bis zur Pappdecke des Aufnahmetisches herabgelassen, unter welcher sich in einem Schubfache die photographische Kassette auch bei darauf gelagerter Person einschieben und auswechseln lässt, und so kann man also schon vor den Aufnahmen diejenigen Stellen auf jener Pappe bestimmen, über denen später bei den beiden Aufnahmen der Fokus der Röhre liegen soll. Die Fusspunkte dieser Lote werden durch Metallmarken, welche man auf der Pappe befestigt, auf beiden Aufnahmen mit abgebildet. Die Verschiebung des in obiger Weise eingestellten Systems: Röhre und Nadel, die ja für diese bei den Aufnahmen nötig ist, wird vermittelst einer zweiten horizontalen Stange bewirkt, mit welcher durch eine vertikale Querstange die obengenannte, jenes System tragende horizontale Stange verbunden ist. Nach Fertigstellung der beiden Aufnahmen macht man sich dann von den in Betracht kommenden Einzelheiten derselben eine gemeinschaftliche Pause, d. h. man bringt dabei die auf beiden Platten vorhandenen Abbildungen der erwähnten Metallmarken jedesmal unter dieselbe Stelle des Papieres. Sodann durchsticht man auf dieser Pause alle diejenigen zusammengehörigen Bildpunkte, für deren Objektpunkte man die Lage im Raume bestimmen will. Durch diese Löcher zieht man ferner je einen Faden, dessen eines Ende mit einem Knoten versehen wird, worauf die Zeichnung so auf den Aufnahmetisch gelegt wird, dass die ebenfalls darauf angemerkten Bilder der Metallmarken auf diese selbst zu liegen kommen. Schliesslich bringt man an diejenigen Stellen senkrecht über diesen Marken, wo sich der Fokus der Röhre bei den beiden Aufnahmen befand — unter Benutzung des oben beschriebenen Orientierungsöhres — die Öhre zweier, an einer besonderen, dritten Horizontalstange ver-

schiebbaren Nadeln und zieht nun durch diese die entsprechenden Fäden. Von diesen müssen sich dann, wenn alles ordnungsgemäss verlaufen ist, immer je zwei in einem Punkte des Raumes oberhalb der Pause schneiden und diese Schnittpunkte stellen dann die wirkliche Lage der betreffenden Punkte in dem Körperteil dar. Man kann dann also auch die Entfernung irgend zweier solcher Punkte unmittelbar messen. Nach Ansicht des Referenten ist die Methode, wenn auch in mancher Hinsicht vielleicht etwas umständlich, so doch jedenfalls in allen Teilen korrekt. Walter (Hamburg).

Nouv. Icon. de la Salp. 1900. XIII. S. 498.

Dupré und Devaux: **Tabes trophique. Arthropathies. Radiographie.** In einem Falle von tabischer Arthropathie beider Kniegelenke ist es den Verfassern mit Hilfe der Radiographie gelungen nachzuweisen, dass an diesen Veränderungen nicht die knöchernen Teile der das Gelenk bildenden Organe, sondern hauptsächlich die periartikulären Gewebe (Sehnen, Ligamente, Synovialkapsel, eingelagerte Knochenstückchen etc.), beteiligt sind. Es handelte sich um einen 54jährigen Mann, der schon seit 20 Jahren an Tabes, aber erst seit drei Jahren an einer Arthropathie beider Kniegelenke litt.

Nouv. Icon. de la Salpêtrière. 1900. Bd. XIII. S. 145.

Gibert-Montpellier: **Les arthropathies tabétiques et la radiographie.** Verfasser hat die Arthropathien von vier Tabikern mit Hilfe der Röntgenstrahlen untersucht und dabei folgendes gefunden: Die Gelenkoberflächen waren entweder ganz verschwunden oder deformiert, während die Knochenpartien in der Nähe der Gelenke eine übermässige Hyperplasie zeigten. In einem Falle fanden sich sogar in dem periartikulären Bindegewebe Osteophytenbildungen, die die Neigung hatten, sich zu einem soliden Tumor zu vereinigen. Es handelte sich also in allen vier Fällen um Osteoarthropathien mit atrophischen und hypertrophischen Erscheinungen.

Archives d'Electricité médicale etc. No. 109. 15. Januar 1902.

Stéphane Leduc: **Emploi du vide de Geissler pour la production des rayons chimiques.** Der negative Pol der Geisslerschen Röhre ist eine bedeutende Quelle von reinen chemischen Lichtstrahlen, von violetten und besonders ultravioletten Strahlen. Alle die bekannten Erscheinungen, die man bereits kennt, insbesondere die Fluorescenz des Glases, sind Äusserungen der chemischen Strahlen. Man kann die Ultrastrahlen durch ihre Fluorescenzerscheinungen, auf photographischem Wege und auch durch ihr elektrolytisches Verhalten nachweisen; die Ultrastrahlen verlaufen gradlinig, haben ähnliche Brechungsverhältnisse wie die sichtbaren Lichtstrahlen, sie sind daher auch durch Linsensystewe sammelbar. Ihrer therapeutischen Verwertung steht daher nichts im Wege. Die Methode hat der alten Finsen-Methode gegenüber den Vorzug, dass die Quelle der chemisch wirksamen Ultrastrahlen kalt bleibt und daher dem Behandlungsobjekt ganz nahe gebracht werden kann. (Die neue Bangsche Lampe und ihre Modifikation sind dem Verfasser noch nicht bekannt gewesen).

Turpain: **Etude comparative des interrupteurs du genre Foucault et du genre Wehnelt.** Bei seinen vergleichenden Untersuchungen hat sich dem Verf. der Wehnelt-Unterbrecher was Dauerhaftigkeit und Billigkeit anlangt, dem Platinfaden-Unterbrecher überlegen erwiesen; beide sind, was Bequemlichkeit der Anwendung und Schnelligkeit anlangt, dem Foucaultschen Unterbrecher voraus. Letzterer hat den Vorzug, sehr regelmässig zu arbeiten und vorzüglich regulierbar zu sein, so dass sich seine Anwendung dann empfiehlt, wenn man eine absolut präcise Zahl von Unterbrechungen per Minute wünscht.

Guilleminot: beschreibt einen, wie es scheint, nicht allzu umständlichen, elegant **konstruierten Apparat**, um an einem im Bette liegenden Kranken R.-Aufnahmen sowohl dorsoventral wie umgekehrt zu machen. Illustriert.

Archives d'électricité médicale. 1901.

No. 102. 15. Juni. Béclère: **Les instruments auxiliaires de l'emploi médical des rayons de Roentgen.** Verfasser beschreibt in der vorliegenden Arbeit die allmählichen Fortschritte der Technik an der Hand der Hilfsapparate, die er in seinem Laboratorium verwendet. Diese teils der Bequemlichkeit des Experimentators, teils der Sicherheit des Patienten, teils der Genauigkeit der Bilder dienenden Instrumente, die fast immer kombiniert zu Verwendungen gelangen, sind folgende: 1. ein verschieblicher Rahmen, in welchem die Röhre sich befindet. 2. ein geschickt drehbar gemachter, in sich durch mehrere aufeinanderliegende Platten verschieblicher Tisch, auf welchen das Untersuchungsobjekt gelagert wird. 3. eine Irisblende. 4. ein Apparat zur Fixierung des „Richtungsstrahles" sog. „indicateur d'incidence". 5. Funkenmesser, bestimmt den elektrischen Widerstand der Röhre zu messen und direkt das Penetrationsvermögen der X-Strahlen zu beurteilen. Die meisten dieser Instrumente, die ja auch in mehr oder weniger ähnlicher Form in Deutschland in Gebrauch sind, sind schon früher referierend besprochen und erläutert worden.

No. 103. 15. Juli. Stenbeck et Bollaan: **Traitement du cancer de la peau.** Die Verfasser publizieren 5 glänzend geheilte Fälle von Cancroiden des Gesichts, die mit Abbildungen wiedergegeben werden. Die Cancroide sitzen an der Nase, Wange, unter dem Augenlid. Die Behandlung dauerte 3 Monate im Durchschnitt. Nach den ersten 8—12 Sitzungen liess sich in jedem Falle eine Besserung konstatieren. Die Narbenbildung ist ideal. Die Verfasser haben auch hochgespannte Wechselströme

therapeutisch versucht, haben auch einzelne Resultate erzielt; die Untersuchungen sind noch nicht abgeschlossen; vorläufig gaben die X-Strahlen die besten Resultate.

No. 104. 15. August. Benoist: **Transparence de la matière pour les rayons X.** Aus früheren Untersuchungen des Verfassers geht hervor, dass die Absorption der X-Strahlen nicht allein von der Masse der Körper abhängt, welche sie durchdringen, sondern auch von der Zusammensetzung derselben und der Qualität der verwendeten Strahlen. Das Hauptresultat der neuen Forschungen auf diesem Gebiet hat nun ergeben: Die specifische Durchlässigkeit einer Materie ist eine besondere und durch ihren chemischen (bezw. anatomischen) Aufbau bedingte Eigenschaft. Diese Eigenschaft wächst mit ihrem Atomgewicht.

No. 105. 15. September. Bergonié: **Plaque bi-métallique, plomp-acier pour radiographie** An Stelle der gewöhnlichen Bleiplatten, die man gebraucht, um bei mehrfachen Aufnahmen desselben Gliedes in verschiedenen Richtungen auf derselben Platte die jeweils nicht beleuchteten Plattenteile zu schützen, schlägt B. vor, eine Komposition von Blei und Stahl in dünner Schicht zu benutzen. Die Bleiplatte ist 2, die Stahlplatte 3 mm dick; damit ist erstens das Volumen dieser Platten ein geringes und zweitens lassen sich die Kranken leicht auf diesen Platten so verschieben, wie es die jeweilige Richtung, in der die Aufnahme erfolgen soll, verlangt

No. 106. 15. Oktober. Bilhaut: **Métatarsalgie** Die Symptome der Metatarsalgie sind: Schmerzen im Vorderfuss, die während oder kurz nach einem Marsch auftreten, in dem Moment nachlassen, wenn der Stiefel ausgezogen ist und die weder mit Entzündungserscheinungen noch mit sichtbaren Skelettveränderungen einhergehen. Bei der Radioskopie findet man entweder eine Halisterese, die den Verdacht auf eine tuberkulöse Knochenentzündung erwecken muss oder eine Exostose als eigentliche Ursache der Metatarsalgie. Die Aufnahme soll in verschiedenen Richtungen geschehen, einmal in dem der Fuss flach auf die Platte gesetzt wird, zweitens im Profil, drittens im Fussgang, womöglich während einer Schmerzattaque nach dem R.-Befunde ist auch die Therapie einzurichten In einfachen Fällen wird Ruhe, Gipsverband oder andere immobilisierenden Verbände genügen, in Fällen wo Knochenerkrankungen nachgewiesen sind, ist operatives Vorgehen ratsam.

Allaire: **Un cas de Polyarthrite chronique dèformante chez une fillette de onze ans.** Ausführliche Casuistik: 11jähr. Mädchen mit typischer knotiger Arthritis deformans. Gute Illustrationen.

Lyon mèdicale. 1901. 1. September.

Chatin et Cade: **Déformations hippocratiques des doigts avec lèsions osseuses dans la néphrite et la cirrhose biliaire.** Die Veränderungen der Fingerglieder sind bei verschiedenen Krankheiten verschieden. Der Trommelschlegelfinger der Tuberkulösen, der Glockenschwengelfinger bei der congenitalen Cyanose und die Deformationen der Phalangen bei der Ostéoarthropathie hypertrophiante Maries stellen die 3 Haupttypen dar. Bei den ersten beiden Krankheiten zeigen die Röntgenuntersuchungen keine Abweichung. In dem von den Verf. beobachteten Falle handelt es sich um Uraemie und Lebercirrhose. Die Veränderungen betrafen nur den Ring- und Mittelfinger und waren durch eine Verbreiterung der Endphalange charakterisiert. Die R.-Untersuchung ergab eine Aufquellung, der Knochen war wie gesträubt und bot den Anblick wie eine in Eisenspähne getauchte Magnetnadel. (?)

Presse médicale. 1901. 13. März.

Broussilovski et Buchstab: **Valeur de la radiographie dans le diagnostic différentiel de quelques arthropathies.** Die Verfasser erläutern unter Zugrundelegung der Radiographien (immer unter gleichen Bedingungen: Lage des Objekts, Distanz der Röhre, Qualität der Platte, Stromstärke, Belichtungsdauer etc.) je 2 Beobachtungen von Arthritis deformans, chronischem Rheumatismus und Gicht. In allen Fällen, die aus einer grösseren Zahl von Fällen ausgesucht waren, handelte es sich um erkrankte Fingergelenke. Die typischen Charaktere, die die Differentialdiagnose ermöglichen, sind folgende: Bei der Gicht zeigt die Radiographie einen grossen hellen Zwischenraum zwischen den einzelnen Knochen und bisweilen begrenzte, bisweilen diffuse helle Flächen in den die Gelenkverbindungen herstellenden Epiphysen. — Ganz verschieden ist das Bild beim chronischen Rheumatismus. Die Spatium intraarticulare erscheint viel dunkler, fehlt bisweilen ganz. Die Epiphysen sind dunkler als gewöhnlich und ihre Konturen sind minder scharf. — Bei der Arthritis deformans endlich ist das intraarticuläre Spatium immer dunkel; ausserdem findet man aber ausgesprochene Skelettdeformationen, Deformierung der Phalangen, Luxationen oder Subluxationen In Mischfällen findet man die Charakteres beider Prozesse.

Revue médicale de l'Est. 1901. 15. März.

Guilloz: **Sur la radiographie des calculs biliaires.** In einem Falle, in welchem die Anwesenheit von Gallensteinen durch Palpation keine Schwierigkeiten bot, der also für die Radiographie gewiss recht günstig lag, versuchte Verf. den radiographischen Nachweis mit einem fast negativ zu nennenden Resultat. Die bei der Operation gewonnenen Steine erwiesen sich als reine Cholesterinsteine, deren Durchlassungsvermögen für R.-Strahlen fast gleich dem der Muskeln und anderen Weichteile ist. An dieser Durchlässigkeit scheitern daher wohl meist die R.-Versuche bei Gallensteinen, die nur dann sich durch einen etwas undeutlichen Schatten präsentieren, wenn die Steine aus gallensauren Salzen bestehen.

Idem: **Diagnostic des dextrocardies par la radiographie.** Gelegentlich einer Demonstration eines Falles von D. macht der Autor darauf aufmerksam, dass man durch R.-Aufnahme differentiell diagnostisch entscheiden kann, ob es sich bei Dextrocardien um kongenitale Inversion oder um Verlagerungen durch pathologische Prozesse in der Umgebung des Herzens handelt. Im ersten Falle bleibt die Axe des Organs der normalen Axe symmetrisch, während bei einer Verlagerung die Axe dieselbe bleibt, wie vor der Verschiebung. Im vorgestellten Fall lässt sich durch das R.-Bild erkennen, dass die Dextrocardie durch Narbenzug seitens der Lunge und Pleuraschwarten rechts bedingt ist. Die linke Lunge erscheint erweitert, völlig gesund. In der Spitze der rechten Lunge ist ein tuberkulöser Herd zu konstatieren.

L'indépendance médicale. 1901. 24. April.

Fochier: **Présentation de photographies stéréoscopiques concernent l'engagement du sommet dans les bassins nouvaux et viciés.** Die Bilder stellen Augenblicksbilder dar der Einstellung des kindlichen Schädels in das Becken während der Austreibungsmethode. Sie erlauben das Studium der Beckenverhältnisse und illustrieren die Richtung des kindlichen Kopfes im ersten oder zweiten schrägen Durchmesser.

Rémy et Pengnez: **Extraction d'un corps étranger intracranielle.** Beschreibung eines besonders schwierigen Extraktionsversuches einer Revolverkugel, die sich im Gehirn abgekapselt hatte, und deren Lage nicht mit Bestimmtheit festgestellt werden konnte. Die Verfasser konstruierten eine Greifsonde, die elektrisch gemacht wurde und ein elektrisches Läutewerk in Bewegung setzte, sobald sie in die Nähe der Kugel kam.

Semaine médicale. 1901. 25. März.

Béclère: **Déformation hippocratique des doigts.** Verfasser hat Gelegenheit gehabt einen Kranken mit Trommelschlegelfingern zu durchleuchten, der infolge eines umfangreichen Aneurysmas der Art. subclavia dextra, die Affektion nur an der rechten Hand bot. Vergleicht man die Röntgenaufnahmen beider Hände, so bemerkt man keine Volumsvermehrung der Phalangen auf der erkrankten Seite. Bei Tuberkulösen wurden die Trommelschlegelfinger in einer weiteren, ziemlich grossen Anzahl untersucht, ohne dass dabei irgendwelche Knochenerkrankungen gefunden wurden. Die Anschwellung erfolgt daher bei der in Rede stehenden Affektion lediglich auf Kosten der Weichteile.

Journal Belge de Chirurgie. 1901. November.

Mouchet et Vaillant: **Un ectromélien hémimèle.** Die Verfasser besprechen einen Fall von unvollständiger Entwickelung der Gliedmassen bei einem sonst gesunden 37jährigen Mann. Bei dem zur rechten Zeit geborenen Menschen findet sich, worüber das Röntgenbild vorzüglichen Aufschluss giebt, eine vollkommene Kontinuität zwischen Humerus und Radius. Die Knochen gehen in einem leichten Bogen ineinander über; nur die Ausbildung einer Trochlea und ein Dickerwerden des Humerus auf der Höhe dieses Bogens gemahnen an die anfängliche Trennung dieser beiden Knochen. Die Ulna fehlt. Der etwas verkrüppelte Radius artikuliert mit einem einzigen Carpalknochen, der seinerseits nur mit zwei Metacarpalknochen artikuliert. An dem einen dieser ziemlich voluminösen Metacarpi sitzt ein wohlgebildeter, aber im 2. Gliede in Flexionskontrakten stehender Finger. In ganz losem Zusammenhange damit steht die Entwickelung eines 3. Fingers, der klauenartig gebildet ist.

Brit. med. Journal. 1901. 8. Juni.

Golding-Bird (London): **Röntgenaufnahmen und Frakturen.** Die Frage, ob Röntgenbilder Frakturen zeigen können, wo gar keine sind, ist zu bejahen. Das ist der Fall bei den Epiphysenlinien der Ulna. Es kann eine Kompressionsfraktur des Schenkelhalses vorgetäuscht werden, wenn der Schenkelhals in verkürzter Ansicht reproduziert wird. Das Bild kann einen Bruch der Basis des Olecranon zeigen wenn das Licht sich über, die Platte unterhalb der Ellenbeuge befindet. Die Acromio-Clavicular-Verbindung gleicht im Skiagramm ganz einer Fraktur. — Es ist aber ebenso auch möglich, Frakturen bei R.-Aufnahmen zu übersehen. Der Bruch wird gewöhnlich an der Unregelmässigkeit der Knochenkontur erkannt, die je nach der Aufnahme verdeckt werden kann. Eine Fraktur der unteren Rippen, des vierten bis zwölften Wirbels kann ganz gut wegen der Schattenverhältnisse dieser Gegend übersehen werden; ähnliches gilt für die Hüftknochen. Andererseits können Knochen für noch nicht vereinigt gehalten werden, die es in Wirklichkeit schon längst sind. Auch Distorsionen können durch R.-Bilder vorgetäuscht werden, die gar nicht vorhanden sind. Schliesslich muss auch in Betracht gezogen werden, dass sich manche Patienten nach einer für geheilt erklärten Fraktur durchleuchten lassen, der Arzt daher solche Personen, von denen dies zu vermuten ist, von vornherein aufmerksam machen wird, dass die R.-Photographie kein Masstab für die Heilung ist.

Annals of Surgery. 1901. Dezember.

Beck-(New-York): **On the Differentiation between Inflammatory Processes and Neoplasma of the bones by the Roentgen-Rays.** Verfasser ist wie bekannt ein grosser Freund der Röntgendiagnose, die er seinem enormen Krankenmaterial zu Gute kommen lässt. Dass er es hierbei zu einer besonderen technischen Vollkommenheit gebracht hat und dass er im stande ist, diagnostische Kriterien in schwierigen

Fällen aufzustellen, nimmt nicht wunder. Die vorliegende Arbeit ist wiederum ein Beweis hierfür. Die diagnostisch wichtigen Zeichen, die wir an Knochen und Gelenken im R.-Bilde erkennen können, unterwirft B. einer eingehenden Besprechung und belegt seine Thesen durch eine ebenso reichhaltige wie interessante Casuistik, die noch dazu durch vortreffliche Abbildungen illustriert wird. So erfahren wir die Kriterien der Osteomyelitis, der akuten und chronischen Rheumatismen, der Knochentuberkulose und Syphilis. Eingehend abgehandelt werden ferner die Sarcome, und zwar die periostalen, die myelogenen und die eigentlichen Osteosarcome. Im Anschluss hieran wird die Differrentialdiagnose mit den Knochencysten besprochen. Es ist evident, wie wichtig die Entscheidung ist, ob es sich im betreffenden Falle um eine Cystenbildung, die durch einfache Incision zu beseitigen wäre handelt oder um einen beginnenden malignen Tumor, der sofortige Operation (Amputation, so wenig konservativ wie möglich) erheischt. Oft lässt auch in solchen Fällen die R.-Diagnose im Stich und man ist gezwungen sich auf die Ocularinspektion und das Mikroskop nach Freilegung des Krankheitsherdes zu beschränken. Zum Schluss wird noch der Knochenbefund bei Acromegalie, Osteoarthropathie hypertrophiante, Rhachitis, Myxödem und Raynaudscher Krankheit beschrieben. Die Arbeit sei eingehender Beachtung wärmstens empfohlen.

Archives of the Roentgen Ray. 1902. Januar.

Hall-Edwards: **Bullets and their billets; Experiences with the X.-Rays in South Africa.** Der Verfasser giebt eine interessante Übersicht über seine im südafrikanischen Feldzuge gemachten Erfahrungen. Die Röntgenapparate waren transportabel, die Einrichtungen bewährten sich vorzüglich und die erzielten Resultate waren recht gute. Selbst schwierigere Lokalisationsbestimmungen gelangen recht gut und gaben einen erwünschten, oftmals lebensrettenden Fingerzeig für das weitere chirurchische Vorgehen. Binnen Jahresfrist wurden 193 Schussverletzte untersucht und bei 65 die Fremdkörper (Geschoss, Geschossteile, Steine, die beim Platzen eines Shrapnels in die Wunde gerissen wurden etc.) genau lokalisiert. Auf 5 Tafeln werden einzelne typische und interessante Fälle illustriert. Besonders hübsch ist die Reproduktion eines Splitterbuches der Tibia und eines Mausergeschosses neben dem Tuber ischii.

In derselben Nummer ist eine Übersichtsrede des Vorsitzenden der London-Röntgen Society. H. Jackson publiziert. Ausserdem finden sich gute Bilder eines Humerusbruches am anatomischen Halse mit excessiver Kallusbildung, sowie das Bild einer chronischen Osteomyelitis der Tibia, die nicht zur Sequestrierung geführt hat.

American Journal of Dermatology and genito-urinary diseases. 1901. No. 1.

W. Allen Pusey-Chicago: **Röntgenstrahlen zur Behandlung von Hautkrankheiten und zur Enthaarung.** Verf. giebt, ohne für die Leser der Fortschritte etwas Neues zu bringen, eine Übersicht über die therapeutische Verwertbarkeit der X-Strahlen.

Bemerkenswerte therapeutische Erfolge in der Behandlung von **Lupus** erzielten

Buffallo Medical Journal 1901 Januar. Pusey (**Treatement** 1901. No. 1) und Smith.

Puseys Fall betraf einen diffusen Lupus des Gesichts und Halses. Nach 30 Bestrahlungen entstand eine schwere Dermatitis, die auffallend rasch heilte. Danach wurde wiederum $1^1/_2$ Monate lang bestrahlt, wodurch völlige Heilung mit glatten zarten Narben eintrat. Expositionsdauer: 5—15 Minuten. Röhrenabstand 5—15 cm. Stromstärke: $1^1/_2$ Ampère.

Smith behandelte einen 80jährigen Mann, bei dem ein seit 15 Jahren bestehender, allen Behandlungsmethoden unterworfener Lupus eine ausgedehnte Zerstörung der Nase und der Augenlider verursacht hatte. 20 Minuten lange Bestrahlungen bei Röhrenabstand von 2 Zoll, jeden 5. Tag. Heilung nach 12 Sitzungen.

Journal of electro-therapeutics of New York. 1901. Mai.

Chamberlain: **Treatement of cancer.** Verfasser berichtet über 13 Fälle, die er mit X-Strahlen behandelt hat. Die besten Resultate wurden erzielt mit 6 Minuten langen Expositionen, mit harten Röhren, 3—10 Zoll Röhrenabstand, 5 Zoll Funkenlänge. Anfangs täglich, dann zweimal wöchentlich. Behandlungsdauer sehr verschieden. Die Röntgenstrahlen wirken nicht durch Elektrolyse oder Verbrennung, haben vielmehr nach Verfassers Meinung eine specifische Wirkung auf die Gewebe. Man kann Epitheliome zur Vernarbung bringen, solange noch keine regionären Drüsenschwellungen vorhanden sind. Im übrigen lindert man durch Röntgenbehandlung die Schmerzen und beseitigt exorbitante Granulationen.

American Journal of the Medical Sciences. 1901. November.

Carl Beck (New York): **Some new points in regard to Reynaud's disease.** Beck macht an der Hand von zwei einschlägigen Beobachtungen darauf aufmerksam, dass bei der Reynaudschen Krankheit nicht nur die Weichteile von der trophischen Störung betroffen werden, sondern, dass auch die Knochenstruktur erhebliche Veränderungen aufweist. Fall 1: 42jährige Frau. Vor 14 Jahren Schmerzen im linken Zeigefinger mit abwechselnder Blässe und Cyanose, später trockene Gangrän der Fingerspitze. Amputation der Endphalange. Danach 13 Jahre gesund. Dann wieder Beginn mit Blässe und Cyanose. Als B. die Kranke sah, konstatierte er bedeutende Blässe des 3., 4. und 5. linken und des rechten 5. Fingers

etwas geringere Anämie am 2., 3. und 4. Finger rechts. Beide Hände waren kalt, wie bei richtiger Gangrän. Sonst nichts Krankhaftes. Durch Röntgenaufnahme wurde Atrophie der oberen Enden der Endphalangen und Knochenproliferation an den oberen Enden der Mittelphalangen (Grundphalanx des Daumens) konstatiert. Ausserdem bestand eine Verdickung der Epiphysenenden der Metacarpi. Die Endphalangen erschienen dreieckig und ähnelten Klauen. Fall 2: 30jähriger Mann. Beginn des Leidens in den Füssen. Radioskopisch nichts nachweisbar. Später Erkrankung der Fingerspitzen mit dem gleichen Röntgenbefund, wie im 1. Falle.

The American X Ray Journal veröffentlicht in seiner Oktobernummer das Programm des Roentgen Rays Society of America.

Der internationale Kongress fand in Buffalo statt, im Amphitheater und der Empfangshalle der Universität, und war mit einer Ausstellung verbunden.

10. September:

Mikran K. Kassabian (Philadelphia): Die diagnostische Bedeutung der Röntgenstrahlen, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Anwendung in der gerichtlichen Medizin.

S. H. Monell (New York): Untersuchungsbett und Lokalisationsapparat, genannt „eine Minute“, mit Demonstration.

John T. Pitkin (Buffalo): Wie kann man einen Induktionsapparat ohne separierten Unterbrecher in Bewegung setzen?

Joseph C. Clark (Oléan): Die Röntgenstrahlen in der Landpraxis.

E. Fosberg (Cedar Rapids, Ja): Röntgenstrahlen und Actinomycose.

Abendsitzung:

Ansprache des Präsidenten Heber-Roberts (Saint Louis).

Schüller (Berlin): Die Entdeckung des Krebserregers.

Silversmith (Chicago): Elektrotherapie, die beste Behandlung für Lupus vulgaris.

Westburg (Harrison): Untersuchungen über radiographische Schatten der Muskeln und Ligamente.

Bötgger (Ottawa): Bemerkungen über den therapeutischen Wert der X-Strahlen.

Wesley (Sells-Murray): Einige Fälle von X-Strahlenanwendung in gerichtsärztlichen Untersuchungen.

Machado (Lissabon): Einige Probleme, welche die X-Strahlen stellen.

Jedlička (Prag): Skiagraphie der Nierensteine, insbesondere der Cystinsteine.

11. September. Morgens:

Scott (Kansas City): Woher kommen die Irrtümer in der Radiographie?

Starr (Buffalo): Bescheibung eines einfachen elektrolytischen Unterbrechers.

Pfahler (Philadelphia): Behandlung des Hautkrebses mit X-Strahlen.

Pratt (Chicago): X-Strahlen als therapeutischer Faktor mit Demonstration von Illustrationen.

Mourt Bleyer (New York): Einige Fälle von Lichttherapie bei der Tuberkulose.

Austin Roy (New York): Über die Notwendigkeit der Anwendung der X-Strahlen in der Zahnchirurgie.

Nachmittags:

Grubbe (Chicago): Die Röntgenröhre.

Westburg (Harrison): Vervollkommnung der Crookschen Röhre im Jahre 1901.

Fuchs (Chicago): Röntgenlichtmaschinen.

Parberry (Saint Louis): Die Lagerung des Kranken bei der Skiagraphie.

Jicinsky (Cedar Rapids): Türks Gyromele und die X-Strahlen in der Diagnose der Magenkrankheiten.

Ausserdem fanden noch eine grosse Zahl von Demonstrationen von Bildern, Apparaten etc. statt.

Journal of the Amer. med. Assoc. 1901. 11. Mai.

Baldwin berichtet über einen bemerkenswerten Fall: 9jähriger Knabe. Schussverletzung in den rechten Schenkel. Die Einschussöffnung vernarbt. Nach 3 Wochen bemerkt der Knabe, dass er schlechter gehen kann. Nach der Untersuchung scheint die Kugel neben der Patella dicht unter der Haut zu liegen, wird aber bei der Incision nicht gefunden. Bei einer daraufhin vorgenommenen Durchleuchtung wird der Sitz der Kugel dicht unterhalb des Condylus internus femoris konstatiert auf der der 1. Incision gegenüberliegenden Seite. Bei der jetzt vorgenommenen Incision trifft man wieder nicht auf die Kugel. Es wird daher angenommen, dass die Kugel im Gelenk selber sitzt und diese Annahme auch durch ein erneutes Radioskopieren bestätigt. Auch die Beweglichkeit der Kugel bei Bewegungen im Kniegelenk erhärtet diese Annahme. Die 3. Incision wird unter direkter Zuhilfenahme des Fluoroskops ausgeführt; jetzt gelingt die Extraktion. — Es erscheint Ref. höchst sonderbar, dass bei der hochentwickelten Fremdkörper-Diagnose und der Möglichkeit einer genauen Lokalisation derselben der Verfasser nicht schon beim ersten Male die Lage der Kugel so bestimmen konnte, dass alle die bei der letzten Incision eingetretenen Schwierigkeiten: Operation im verdunkelten Raume, Lärm der Maschine und ähnliche der Radioskopie anhaftenden Unannehmlichkeiten zu vermeiden gewesen wären.

Gazette degli ospedali e delle clinic. 1901. 6. Januar.

Masini: **Corps étranger dans la trochée et dans la branche gauche. Trachéotomie. Radioscopie.** Verf. berichtet über einen Fremdkörper in den Luftwegen bei einem dreijährigen Mädchen, das Erstickungsanfälle hatte. Obwohl der Pflaumenkern auf dem R.-Bilde nur einen schwachen Schatten gab und noch dazu vom Schatten des Herzens und der grossen Gefässe überlagert war, gelang die Lokalisation. Damit war die Ätiologie der längere Zeit rätselhaften Dyspnoe und Cyanose und der Weg zur Heilung gegeben.

Marragliano et C. Caffarena: **La radioscopie des pneumoniques.** Die Beobachtungen betreffen: 1. Pneumonien auf der Höhe der Krankheit. 2. im Stadium der Resolution. Bei der 1. Gruppe liessen sich konstatieren: deutliche Schatten, die den durch Perkussion gewonnenen Dämpfungsbezirken entsprachen; eine mehr als normale Durchleuchtungsfähigkeit der übrigen Lungenabschnitte über bezw. unter den erkrankten Partien, die wohl durch eine stärkere Blutfülle dieser Lappen bedingt sein dürfte; ein übergangsloses Ineinanderfliessen von dunklen und minder transparenten Partien. Ausserdem konnten die Verf. feststellen, dass die dunklen Partien sich durch die Atmung nicht (wie normal) aufhellten; teils ist dies bedingt durch die pneumonische Infiltration als solche, die das Eindringen der Luft verhindert, teils durch die minder ausgiebige Zwerchfellmotilität. Man kann fast sagen, dass der Grad der Aufhellung der dunkleren Partien mit der Zahl der Ronchi, die man darüber hört, korrespondiert. — Auch in der 2. Gruppe besteht ein mehr oder minder deutlicher Zusammenhang zwischen den Perkussions- und Auskultationsergebnissen und dem Röntgenbilde. Doch erschienen im R.-Bilde noch manche Partien sehr dunkel, über denen physikalisch schon deutliche Resolutionserscheinungen nachweisbar sind. Im übrigen erscheinen die Zwerchfellexkursionen hier schon wieder fast normal.

Werner (Hamburg).

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Aus dem Allgemeinen Krankenhause Hamburg-Eppendorf.

Über die akute (reflektorische) Knochenatrophie nach Entzündungen und Verletzungen an den Extremitäten und ihre klinischen Erscheinungen.

Von

Dr. P. Sudeck,

Leitendem Arzt des chirurgischen Ambulatoriums.

(Hierzu Tafel XV und XVI.)

Die akuten phlegmonösen Entzündungen der Gelenke pflegen nach ihrer Ausheilung eine langdauernde Funktionsstörung zu hinterlassen. Besonders an der Hand mit ihren zahlreichen Sehnen und kleinen Gelenken der Handwurzel und der Finger hat man nach Ablauf des Entzündungsprozesses mit der Mobilisierung der Finger und des Handgelenks oft noch Monate zu thun. In vielen Fällen gelingt die Herstellung der vollkommenen Funktion überhaupt nicht, sondern es bleibt Steifigkeit — meist Beugungsbehinderung — der Finger oder des Handgelenks zurück. Es handelt sich in diesen Fällen keineswegs um phlegmonöse Prozesse in den versteiften Fingern selbst, sondern die Phlegmone ist nur im Handgelenk lokalisiert gewesen und die Finger-Erkrankung ist sekundär.

Dieses genugsam bekannte Bild ist nun nicht nach der gangbaren Auffassung als eine reine Folge einer wochenlang fortgesetzten Immobilisation anzusehen, sondern es sind in den Knochen der Handwurzel und der Finger recht erhebliche Veränderungen röntgographisch nachweisbar. In einer Demonstration mittels des Projektionsapparates auf dem Chirurgen-Kongress von 1900, die sich im Wesentlichen mit Handgelenks-Entzündungen befasste, habe ich gezeigt, dass die Knochensubstanz — hauptsächlich die spongiöse — in diesen Fällen einen hohen Grad von Knochenresorption aufweist.[1]

Ich kann meinen damaligen Ausführungen hinzufügen, dass ich seitdem den Befund nicht nur an zahlreichen Fällen von Handgelenk-Entzündung bestätigen konnte, sondern dass sich die genannten Knochenbefunde auch mit gewisser Regelmässigkeit bei Steifigkeiten nachweisen liessen, die im Anschluss an die langdauernde Weichteilphlegmone ohne Beteiligung der Gelenke, Sehnenscheidenphlegmonen und Vereiterungen der Fingergelenke zurückblieben. Ich habe in solchen Fällen, in denen ausgesprochene Funktionsstörungen vorlagen, nur selten eine deutliche Knochenatrophie vermisst.

Als Ergänzung meiner Ausführungen teile ich noch einen Fall von Knochenatrophie bei Vereiterung eines Interphalangealgelenks mit, der besonders deswegen sehr instruktiv ist, weil die Phlegmone einen durchaus lokalen Charakter behalten hatte:

Fall 1. (Vgl. Fig. 1.) Der 22jährige Tischler Schm. erlitt am 4. IX. 01 eine Hautabschürfung am rechten dritten Finger. Im Anschluss daran stellte sich ein Panaritium mit Vereiterung des 1. Inter-

[1] Sudeck, Zur Altersatrophie und Inaktivitätsatrophie der Knochen. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen. Bd. III.

Idem. Über die akute entzündliche Knochenatrophie. Archiv für klin. Chir. 62. Bd. Heft 1 und Chirurgenkongress 1900.

phalangealgelenks ein; Incision und am 24. IX. Exarticulation des End- und Mittelgliedes; glatter Verlauf, gute Knochendeckung durch einen Hautlappen. Die Phlegmone war nur auf den 3. Finger beschränkt geblieben. Das Röntgenbild Fig. 1 stammt vom 4. XI., also genau 2 Monate nach der Hautabschürfung. Der Daumen war gut beweglich, die übrigen Finger konnten nicht vollkommen gebeugt werden, blieben vielmehr bei stärkster aktiver Beugung 1—3 cm von der Hohlhand zurück.

Beschreibung des Röntgenbildes:

In sämtlichen Knochen (distalem Unterarmende, Handwurzelknochen und Fingern) sieht man eine sehr hochgradige fleckige Atrophie der spongiösen Substanz, die Structur ist vollkommen verwischt. Man hat ganz und gar den Eindruck, als wenn regellos fleckweise die spongiöse Substanz resorbirt wäre, sodass zahllose kleine Löcher entstehen. In der Corticalis zeigt sich eine ähnliche fleckweise Aufhellung des Knochenschattens.

Man wird diese Verhältnisse sofort erkennen, wenn man die gesunde Hand mit der kranken vergleicht. Am besten vergleicht man zunächst immer nur einen Knochen der kranken Seite mit dem entsprechenden gesunden Knochen. Das Bild zeigt in klassischer Weise die frische Form der acuten Knochenatrophie.

Die Heilung verlief unter Massage und medico-mechanischer Behandlung auffallend rasch. Am 4. XI. konnte Patient eine Faust machen. Nochmalige Röntgenaufnahme zeigte nur noch Spuren der hochgradigen Knochenatrophie, ein Beweis, dass die Knochenatrophie ebenso rasch verschwinden kann, wie sie auftritt.

Meine weiteren Untersuchungen auf diesem Gebiete erstreckten sich vorwiegend auf akut einsetzende Knochenatrophie nach Traumen der Extremitäten. Bereits in meinen genannten ersten Mitteilungen bildete ich hohe Grade von Atrophie nach Calcaneusfraktur, bei Pseudarthrose des Unterschenkels ab, ohne allerdings diese Befunde richtig zu deuten.[1]) Auch konnte ich mitteilen, dass ich bei systematischen Untersuchungen von Unterschenkelfrakturen schon nach sechs bis acht Wochen deutliche fleckweise auftretende Atrophie im Fussskelett nachweisen konnte. Mein Augenmerk wandte ich neuerdings besonders auf die klinischen Erscheinungen, die mit den Knochenveränderungen verbunden sind. Bevor ich jedoch auf diesen Punkt eingehe, werde ich zunächst eine Auswahl von Krankengeschichten vorlegen, die nach meinem Ermessen ein ungefähres Bild der Krankheit geben. Einen Teil der Fälle habe ich erst ganz kürzlich im Ambulatorium selbst beobachtet. Ein anderer Teil der Krankengeschichten stammt aus einer Zeit, wo ich auf diese Veränderungen noch nicht achtete, von den Abteilungen der Herren Dr. Kümmell und Dr. Sick. Ich suchte die Röntgenbilder mit deutlicher Atrophie aus der Sammlung der chirurgischen Abteilung heraus und entnahm die klinische Beschreibung den Krankengeschichten. Dies Material war in der Regel natürlich nicht so ergiebig als das, welches ich bewusst auf den interessierenden Punkt untersuchen konnte.

I. Frakturen.

Fall 2. Ein 44jähriger Arbeiter erlitt am 4. Februar 1899 eine linksseitige typische Radius-Fractur mit Bruch des processus styloideus ulnae; typische Dislocation und entsprechende Behandlung mit Radiusschiene.

Function. Nach Heilung der Fractur in guter Stellung blieb jedoch ein hartnäckiges Oedem der Hand zurück. Die Finger waren versteift. Trotz energischer orthopädischer Behandlung war die Function bei der Entlassung des Patienten am 26. Juni — also $4^1/_2$ Monat nach Eintreten der Fractur — noch sehr schlecht. Das Handgelenk war freilich ziemlich gut beweglich geworden, die Finger konnten noch nicht wieder in die Hohlhand eingeschlagen werden. Die Behandlung bestand abgesehen von der orthopädischen Behandlung in Darreichung von Jodkali. Es war freilich eine Lues weder nachzuweisen noch durch die Anamnese festzustellen. Die Möglichkeit einer bestehenden Lues wurde damals begründet durch die ungewöhnlich hochgradigen und hartnäckigen Functionsstörungen nach einer anscheinend einfachen Radiusfractur, die unerklärlich waren. Es war also nur eine Verlegenheitsdiagnose.

Das Röntgenbild ist aufgenommen 10 Wochen nach der Fraktur. Im distalen Radiusende gleichmässige Aufhellung. In den Handgelenksknochen, ferner in der Basis und dem Capitulum der

---

[1]) Vergl. Kienböck, Über akute Knochenatrophie bei Entzündungsprozessen an den Extremitäten (fälschlich sog. Inaktivitätsatrophie) und ihre Diagnose nach dem Röntgenbilde. Wiener med. Wochenschr. 1901, Nr. 28 u. folg.

Metacarpi und der Finger unregelmässige Verwischung der Zeichnung und scheckige Aufhellung der Knochenschatten; an der Corticalis der Handknochen ist noch keine wesentliche Veränderung zu konstatieren.

Die Röntgenplatte habe ich Herrn Kienböck zur Verfügung gestellt, um sie als Beispiel der fleckigen Knochenatrophie gelegentlich seines Vortrages auf dem Naturforscherkongress zu zeigen. Sie zirkulierte in der chirurgischen Abtheilung.

Fall 3. Figur 2. Ein 52jähriger Hofbesitzer stürzte Anfang September 01 von einem Heuboden und brach dabei das l. collum scapulae und den l. Unterarm. 3 Wochen fixierender Verband, kommt am 20. XII. 01 wegen Versteifung der Gelenke. Das Schultergelenk ist unbeweglich, das linke Handgelenk verdickt, nur ganz geringe Flexion und Extension möglich, Finger können kaum gebeugt werden. Der ganze l. Unterarm ist ödematös, blauroth, starke Muskelatrophie. Röntgenbild reichlich 3 Monate nach der Verletzung: Fraktur der Radiusepiphyse, vielleicht auch des proc. styloid. ulnae und der Basis des fünften Metacarpus. Hochgradige Durchsichtigkeit der spongiösen Substanz aller Knochen.

Fall 4. (Figur 3.) Ein 38jähriger Arbeiter erlitt am 27. November 1898 durch einen Fall auf den linken Handrücken eine Handgelenkverletzung, die sich im weiteren Verlauf der Behandlung als Fractura ossis navicularis herausstellte. Er ist draussen 4 Wochen mit Gypsverband, dann mit Massage behandelt, wird am 11. April 1899 von der Berufsgenossenschaft ins Eppendorfer Krankenhaus geschickt.

Funktion. Über der Handwurzel radialwärts besteht eine Knochenauftreibung, das Handgelenk kann nur minimal gebeugt werden; Patient kann keine Faust machen, die rohe Kraft des Händedrucks ist fast gleich Null; in den drei ersten Fingern ist die Sensibilität gestört (?), der Umfang des Vorderarmes ist links im Vergleich zum rechten Arm um $1^1/_2$ cm im Umfang reduciert, der Oberarm um etwa 1 cm. Am 2. Juni wurde der Patient nach einer fast 4monatlichen orthopädischen Behandlung entlassen. Er konnte keine Faust machen und infolgedessen keinen Gegenstand einigermassen festhalten. Die ganz auffallend hochgradigen Funktionsstörungen sind also trotz langer Behandlung kaum gebessert.

Das Röntgenbild, Fig. 3, aufgenommen am 18. April 1899 bei aufliegenden Handrücken, zeigte die Frakturierung des os naviculare und eine bedeutende Durchsichtigkeit der distalen Enden der Unterarmknochen, sowie sämtlicher Handknochen. Die spongiösen Teile zeigen eine ausserordentlich grosse Weitmaschigkeit, und die Corticalis der Finger zeigt ebenfalls erhebliche Lücken der Knochensubstanz; sie hat ein eigenartig gestricheltes Aussehen.

Das Röntgenbild (Figur 3) ist aufgenommen, während der Handrücken der Platte auflag, am 18. April 1899. Die Fraktur des os naviculare ist erkenntlich, wenn auch nicht so deutlich, wie auf der gleichzeitig in gewöhnlicher Stellung hergestellten Platte. Einzelne Partien sind verwischt, weil der Patient nicht still hielt.

Die Handwurzelknochen sind aufgehellt. Die spongiöse Substanz der Metacarpi und der Phalangen zeigt weitmaschige, aber „reinliche" (Kienböck) Zeichnung der Struktur. Die Corticalis ist besonders an den Fingern eigenartig gestrichelt. Das bedeutet, dass sie an Dichtigkeit eingebüsst hat.

Man hat hier das typische Bild der chronischen Form der Knochenatrophie vor sich.

Fall 5. Vgl. Fig. 4. Ein 25jähriges Mädchen erlitt am 19. Dezember 1898 durch Ausrutschen auf ebener Erde eine Verstauchung des rechten Fusses mit Bruch des äusseren Knöchels. Übliche Behandlung. Nach Abschwellung der Geschwulst Gipsverband; Massage vom 26. Januar 1899 an und bald darauf orthopädische Behandlung.

Funktion. Die Beschwerden der Patientin waren jedoch sehr hartnäckig, da die Schmerzen bestehen blieben. Da „etwas pes planus" besteht, Plattfusseinlagen. Am 28. März 1899 ist notiert: Geht immer noch recht stümperhaft, hat auch noch häufig Schmerzen im Fussgelenk. Die Atrophie der Wade ist nicht erheblich, Ödem jetzt nur noch gering am Fusse. Am 13. April 1899: Patientin geht immer noch stark hinkend, offenbar liegt Übertreibung der Beschwerden vor. Befund wie früher. Als nicht mehr Gegenstand weiterer Krankenhausbehandlung entlassen.

Das Röntgenbild Fig. 4 ist aufgenommen am 8. März 1899. Man erkennt darin einen gut geheilten Fibulabruch. Das distale Frakturende ist atrophisch; ferner erkennt man in dem vorderen Fortsatz des Talus, im os naviculare, in den ossa cuneiformia und in den Basalteilen der Metacarpalknochen eine fleckige Aufhellung der Knochenschatten. Im grossen und ganzen (als Gesamteindruck) zeigt die Knochenmasse keinen erheblichen Schwund. Diese sehr deutlichen Knochenveränderungen des Fuss-Skeletts, sowie das notierte Ödem und die Wadenatrophie spricht dafür, dass der Verdacht der Über-

treibung wahrscheinlich unbegründet war. In der Reproduktion sind die beschriebenen Veränderungen wenig deutlich zum Ausdruck gekommen, am besten sind sie im os cuneiforme I erkennbar.

Es handelt sich um frische fleckige Knochenatrophie.

Fall 6. Der 48jährige gesunde Schauermann P. fiel am 14. VI. 00 von einem Dampfer in eine Schute, wobei er sich eine Fraktur des linken Calcaneus zuzog. Er wurde im Eppendorfer Krankenhause aufgenommen. Der Heilungsverlauf war zunächst normal, die Fraktur heilte mit Abflachung des Fussgewölbes und Verbreiterung des Calcaneus (traumatischer Plattfuss).

Funktion. Jedoch stellte sich nach Monaten die Funktion nicht wieder her, es bestand Odem und Cyanose des Fusses und starke Schmerzhaftigkeit bei Bewegungen mit völliger Fixation des Fusses. Es wurde eine posttraumatische Tuberkulose angenommen und demgemäss Behandlung mit Bierscher Stauung, Gipsverbänden und Jodoformglycerininjektionen durchgeführt. Der Erfolg war schlecht. 8 Monate nach der Verletzung wurde der Patient im Gipsverband in die ambulante Behandlung entlassen. Ich fand zu dieser Zeit Verbreiterung des Calcaneus, Abflachung des Fussgewölbes, Cyanose des Fusses, völlige Fixation des Fusses bei passiven Bewegungen, Auftreten unmöglich, Wadenatrophie von 3 cm. Im Röntgenbild sieht man völlige Verheilung der Fraktur des Calcaneus ohne starke Callusbildung mit der gewöhnlichen Difformität in mässiger Ausbildung, nämlich Abbiegung des hinteren Fragmentes nach oben, dem Zuge der Achillessehne folgend, sodass der Calcaneus nach unten convex war. Dabei besteht eine hochgradige Atrophie des gesamten Fussskeletts. Die Schatten der Fussgelenksknochen sind kaum tiefer, als die Schatten der Muskeln und Sehnen.

Behandlung: Plattfusseinlagen, heisse Fussbäder, Massage, Bewegungstherapie.

Nach einer langwierigen Behandlung wurde Patient — $13^1/_2$ Monat nach der Verletzung — entlassen noch mit starker Funktionsstörung. Die Beugung und Streckung im Fussgelenk war frei, die Pro- und Supination noch fast ganz unmöglich, Wadenatrophie von 1 cm. Patient geht noch mit einem Stock, ziemlich stark hinkend, hält das Gehen und Stehen nicht lange aus. Die Erwerbsbeschränkung wird noch auf 75 Prozent der Gesamterwerbsfähigkeit geschätzt.

Fall 7. Figur 5. Der 58jährige Arbeiter L. erlitt am 29. XI. 00 eine komplizierte Fraktur des r. Calcaneus durch eine schwere Quetschung seiner rechten Hacke durch das Rad eines Krahns. Vom hinteren Ende des Calcaneus war ein Knochenstück herausgebrochen, jedoch ohne Durchbrechung des Gewölbes; auch die Achillessehne war gequetscht. Am 22. XII. 00 wurde ein Sequester des Calcaneus aus der Wunde herausgezogen. Die Heilung ging sehr schlecht von statten. Am 13. VIII. 01 wurde Patient in die ambulante Behandlung mit noch offener Wunde über der Achillessehne entlassen.

Funktion. Die Wunde über der Achillessehne konnte bis jetzt — fast 11 Monate nach der Verletzung — nicht zur Heilung gebracht werden. Es besteht aber keine Fistel. Das Fussgelenk ist kaum beweglich. Ödem des Fussrückens, Cyanose und Wadenatrophie. Patient geht mit starkem Hinken.

Auf dem Röntgenbild Fig. 5 sieht man unregelmässige Knochenform des Calcaneus oberhalb der Ansatzstelle der Achillessehne. Der Calcaneus hat seine Configuration als Ganzes aber nicht verloren. Das ganze Fussskelett zeigt hochgradige Atrophie und zwar in der Form gleichmässiger Aufhellung aller Knochen (Vergleich des Knochenschattens mit den Weichteilen). Die Struktur ist kaum noch zu erkennen. Hochgradiger Fall der chronischen Form der Knochenatrophie.

Fall 8: Ein 41jähriger Kellner fiel am 16. Januar 1899 auf das rechte Knie und erlitt eine fractura patellae. Aufnahme 18. Januar 1899. Die Bruchflächen der Patella klafften ca. 3 cm an der Vorderseite auseinander, wurden aber nach Ausweis des seitlichen Röntgenbildes an der Kniegelenksseite noch ziemlich dicht zusammengehalten. Sehr starker Bluterguss im Gelenk. Am 31. Januar 1899 operative Entfernung des Blutergusses und Naht der Patella periostal mit Catgut. Die Wunde sowie die Knochenteile heilten ohne Reaktion sehr gut.

Die Funktion blieb aber trotz systematischer orthopädischer Behandlung sehr schlecht, die ganze Kniegelenksgegend war chronisch ödematös. Patient wurde am 13. Juni 1899 gegen Rat entlassen; er konnte das Knie nur wenig beugen und hinkte stark.

Das Röntgenbild, aufgenommen am 11. April 1899, zeigt folgendes: Die Patella ist knöchern verheilt ohne ungewöhnliche Callusbildung. Der Vergleich der Knochenschatten mit dem Weichteilschatten des Bildes, sowie auch der Vergleich mit dem bei der Aufnahme aufgenommenen Bilde zeigt, dass die Ober- und Unterschenkelknochen sowie die Patella eine diffuse Atrophie erfahren haben. Wenn ich auch überzeugt bin, dass man in ähnlichen Fällen besser thut, die Patellanath zu Gunsten einer zeitiger einsetzenden mechanischen Behandlung, Massage u. s. w. aufzugeben, so muss doch das Resultat als ein auffallend schlechtes und nicht ohne weiteres erklärliches angesehen werden.

Fall 9. Ein 39jähriger Arbeiter erlitt am 29. September 1900 durch Überfahrung eine komplizierte Fraktur der linken grossen Zehe. Die Zehe wurde gangränös, entzündet und wurde exartikuliert. Auffallend hartnäckiger Fortbestand der umgebenden Entzündung. Die Exartikulationswunde granulierte nicht, ist fibrinös belegt, der ganze Vorderfuss ist stark entzündlich verdickt.

Funktion. Am 11. März 1901 ist notiert: Da die Schwellung des Fusses und die entzündlichen Erscheinungen nicht abnehmen, wird im Ätherrausch inzidiert und nach einem ev. Sequester gesucht. Es findet sich ein solcher nicht, jedoch wird, um die Heilungsbedingungen günstiger zu gestalten, die proximal stehen gebliebene Hälfte der Grundphalanx der Zehe exartikuliert. Trotzdem heilte die Wunde nicht zu. Erst am 19. Juni 1901 ist sie vernarbt und epithelisiert. Es besteht noch ein leichtes chronisches Ödem in der Gegend des Metastatus I, $1^1/_2$ cm Wadenatrophie, der Gang ist noch leicht hinkend mit vorwiegender Belastung des äusseren Fussrandes; mit 30% Rente entlassen. Am 3. August 1901 stellte sich Patient wieder vor. Die Narbe ist heil geblieben, trägt aber eine klavusähnliche verdickte Hornhaut, aus aufgetürmter Epidermis bestehend. Für die trophischen Störungen der Haut und die schwere Störung der Heilung findet sich kein Anhaltspunkt, keine Veränderung des Nervensystems, keine Lues, kein Diabetes u. s. w.

Röntgenbild: Trotzdem nur eine kleine Platte mit dem erkrankten Zehen vorliegt, sieht man doch eine deutliche diffuse Aufhellung des Metatarsalknochens.

II. Fraktur mit Gelenkschädigung.

Fall 10. Vgl. diese Zeitschrift Bd. III, Abbildung Tafel XXV. Der Fall ist bereits zum Teil in den „Fortschritten auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen" Bd. 3 aus anderen Gründen von mir veröffentlicht worden. Es handelt sich um einen 41jährigen Müller, der sich am 26. August 1899 einen rechtsseitigen äusseren Knöchelbruch zuzog. Ein abgesplittertes Fragmentstück hatte sich nach vorn auf die Gelenkfläche des Talus verlagert.

Funktion. Der Patient erlangte die Fähigkeit, auf dem Fuss aufzutreten, nicht wieder; es blieb eine enorm starke Schmerzhaftigkeit der Fussbewegung, der Fuss war ödematös und cyanotisch. Der Fall wurde zunächst als sekundäre Knochentuberkulose aufgefasst, später aber als chronische Fussgelenksentzündung, hervorgerufen durch den auf das Gelenk drückenden Fragmentsplitter. Die dem Patienten vorgeschlagene operative Entfernung des Knochensplitters wurde abgelehnt und der Patient wurde am 2. Juni 1900, also reichlich $^3/_4$ Jahre nach der Verletzung mit einem gänzlich unbrauchbaren Fuss entlassen, und zwar mit dem Vermerk, dass eine andere als die operative Behandlung zwecklos sein würde.

Aus dieser Zeit stammt das stereoskopische Röntgenbild, das in den „Fortschritten auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen" Bd. 3 Tafel 25 abgebildet ist. Hier fehlt zwar der Vergleich mit dem gesunden Fuss, jedoch wird dieser Fehler vollkommen ersetzt dadurch, dass die doppelte Aufnahme auf beiden Bildern genau dieselben pathologischen Verhältnisse zeigt. Man sieht auf dem Bilde das Fragment der Fibula der Talusgelenkfläche aufliegen, das distale Tibiaende ist aufgehellt, der Talus zeigt ebenfalls Aufhellung der Knochenschattens, und die Struktur des Talus ist verschwunden. Am Calcaneus sieht man die Struktur angedeutet, sie ist aber in unregelmässiger Weise unterbrochen, stellenweise sieht man sehr deutliche Bälkchenzeichnung, der grössere Teil des Calcaneus ist aber aufgehellt bis zum völligen Verschwinden der Struktur.

Der Patient wurde am 28. November 1900 mit demselben erbärmlichen Zustand des rechten Fusses wieder aufgenommen und war zur Operation bereit. Bei der Operation (von Herrn Dr. Ringel ausgeführt) zeigte sich nun das diagnostizierte Verhältnis des Knochensplitters zum Talus als richtig. Das Fragment wurde entfernt und die Wunde vernäht; sie heilte primär. Trotzdem nun diese Schädigung entfernt worden war, trat doch nur eine sehr geringe Besserung ein, trotz regelmässiger orthopädischer Behandlung. Am 23. März 1901 wurde Patient entlassen. Er klagt noch immer über Stiche und Brennen im rechten Fussgelenk, namentlich beim Auftreten, und geht immer noch mit einer Krücke und einem Stock. Die rechte Wade ist um 5 cm im Umfang reduziert, der Fuss ist cyanotisch. Passiv kann der Fuss bewegt werden, Aktivbewegungen sind sehr gering. Patient kann nicht auf dem rechten Fuss auftreten.

Trotzdem also die Gelenkschädigung beseitigt ist, war der Fuss fast vier Monate nach dieser Operation noch beinahe ganz gebrauchsunfähig. Eine andere Ursache als die sehr hochgradige Knochen-Atrophie des ganzen Fussskeletts lässt sich als Erklärung für die Gebrauchsunfähigkeit des Fusses kaum finden.

III. Distorsion, Kontusion und Quetschung der Gelenke.

Fall 11. Vgl. Fig. 6. Ein 46jähriger Maler fiel im Juli 1901 von Fensterbankhöhe auf beide vorgestreckte Hände, wobei er sich eine Distorsion beider Handgelenke zuzog. Diese schwollen sofort stark an. In der nächsten Zeit litt er an heftigen Schmerzen, besonders im Daumenmetacarpus. Ich sah den Patienten $2^1/_2$ Monate später.

Funktion. Beide Hände waren stark cyanotisch, kalt und auch in der Handfläche sammetartig weich, wie die Hand eines kleinen Kindes (glossyskin). Weiche periartikuläre Schwellung dorsal über den Handgelenken, kein Erguss in den Gelenken. Die Handgelenksbewegungen waren fast frei, die Finger

konnten an beiden Händen nur bis auf 3—4 cm der Hohlhand genähert werden. Der Händedruck ist ausserordentlich schwach. Die Muskulatur der Hände und der Unterarme ist stark atrophisch (eingesunkene spatia interossea). Elektrische Untersuchung (Dr. Nonne): Die Unterarmmuskeln und Nerven reagieren normal. N. medianus und ulnaris am Handgelenk normal. Interossei am Daumen und Kleinfingerballen reagieren links auf den faradischen Strom nicht, galvanisch starke Herabsetzung der Erregbarkeit. Rechts gegen beide Ströme starke Herabsetzung. Nirgends E. A. R.

Röntgenbild. Figur 6. Die Knochen der gut beweglichen Handgelenke zeigen nur geringe Atrophie, dagegen sind sämtliche zehn Finger stark atrophisch in allen Teilen. Die Atrophie zeigt ausgesprochene scheckige Form; man sieht statt der regulären Struktur überall dicht aneinander liegende unregelmässige Lücken. Jetzt, fast sechs Monate nach der Verletzung, ist trotz täglicher Massage, Handbädern, medico-mechanischer Behandlung und Helferichscher Stauung nur eine mässige Besserung der Fingersteifigkeit zu verzeichnen.

Fall 12. Ein 38jähriger Bäcker geriet am 11. Juli 1897 in einer Kakesfabrik mit der linken Hand zwischen zwei Dampfwalzen, die etwas über Fingerdicke auseinanderstanden, so dass die Finger unversehrt blieben und die Handwurzel gequetscht wurde. Starke Schwellung der ganzen Mittelhand. Bei der sofort gemachten Röntgenaufnahme zeigten sich keine Knochenverletzungen und keine sonstigen Veränderungen. Nach Abschwellung der Geschwulst blieben das Handgelenk und die Finger steif. Bereits vom 26. Juli an Massage und Bewegungstherapie. Am 8. September wurde Patient entlassen.

Funktion. Das Handgelenk war nahezu normal beweglich, dagegen sind die Bewegungen in dem Metacarpo-Phalangealgelenk und dem Interphalangealgelenk passiv nahezu, aktiv vollkommen unmöglich, so dass die Hand überhaupt nicht zu gebrauchen ist. Patient wurde in ambulante Behandlung entlassen. Eine spätere Notiz aus der ambulanten Behandlung (leider ohne Datum) giebt an, dass die Fingerspitzen bei stärkster Beugung 2—3 cm von der Handfläche entfernt bleiben.

Ein drittes Röntgenbild ist aufgenommen am 22. September 1897. Es zeigt zwar kräftige Schatten, aber gleichmässig in allen Knochen ganz auffallend weitmaschige Zeichnung der Spongiosa, es macht den Eindruck, als wenn nur noch die stärkeren Knochenbälkchen vorhanden wären. An einigen Stellen sind auch in der Corticalis der Finger Lücken zu sehen.

Fall 13. Figur 7. Ein 22jähriger Matrose verstauchte sich als Marinesoldat vor 2 Jahren den linken Fuss; er wurde 3 Tage in der Hängematte liegend behandelt, that dann wieder Dienst und zwar vorzugsweise Arbeitsdienst, weil er nicht marschieren konnte. Er hat dann später wiederholt zum Teil wegen anderweitiger Erkrankung, zum Teil wegen seines Fusses gelegen, zuletzt 14 Wochen im Lazarett wegen des Fusses, von wo er ins Eppendorfer Krankenhaus kam. Er ist während der ganzen Zeit nie wieder ordentlich dienstfähig gewesen. Während der Bettruhe waren die Schmerzen im Fuss sofort verschwunden, traten aber beim Gebrauch des Fusses sofort wieder auf.

Funktion. Der Patient ist ein gesund aussehender muskelkräftiger junger Mensch, er hinkt jämmerlich auf dem linken Fuss, geht sogar mit einem Stock nur sehr schlecht. Der linke Fuss ist sichtbar in sämtlichen Durchmessern verkleinert. Über dem Mittelfuss besteht $^1/_2$ cm Umfangsdifferenz, die Beugung und Streckung des Fussgelenks ist vermindert, aber innerhalb der möglichen Grenzen frei, die Pro- und Supination des Fusses ist aufgehoben, Belastung des Fusses ruft sofort lebhafte Schmerzen hervor. Beim Stehen ist der ganze Fuss und der ganze Unterschenkel cyanotisch, der linke Fuss fühlt sich erheblich kälter an als der rechte, die linke Wade ist um $3^1/_2$ cm im Umfange reduziert, die elektrische Reaktion der Muskeln ist normal. Es besteht beiderseits Neigung zu Valgusstellung, aber keineswegs ein eigentlicher Plattfuss.

Röntgenbild vom 13. November 01. (Fig. 7.) Die sämtlichen Fussknochen haben links weniger Knochenmasse als rechts, besonders deutlich wird dies an den spongiösen Knochen, aber auch an den Metacarpalknochen ist die Atrophie sehr ausgesprochen. Die Sesambeine der grossen Zehe sind stark aufgehellt, in den Metacarpalköpfchen fehlt links fast vollkommen die Zeichnung, die rechts sehr deutlich ausgesprochen ist. Bei einem zur Kontrolle aufgenommenen 2. Röntgenbild beider Füsse zeigen sich genau dieselben Verhältnisse.

Die Affektion wurde bisher als entzündlicher Plattfuss aufgefasst; es sprechen jedoch viele Momente gegen die Richtigkeit dieser Auffassung. Es besteht keine irgendwie erhebliche Abplattung des Fussgewölbes, ferner wird die recht bedeutende Knochenatrophie und auch die Wadenatrophie in diesem Umfange beim Plattfuss nicht beobachtet. Ausserdem sprechen die trophischen Hautstörungen (Cyanose und Kälte bis zum Knie), die Verkleinerung des Fussskeletts, ferner die grosse Lebhaftigkeit der Schmerzen und der Umstand, dass auch nach langer Bettruhe beim Auftreten sofort wieder die alten Schmerzen vorhanden sind, gegen die Annahme eines entzündlichen Plattfusses.

Fall 14. Figur 8. Kontusion des l. Fussgelenks. Dem 38jährigen gesunden Kohlenarbeiter Schr. fiel am 8. X. 00 ein herabrollendes Kohlenstück von aussen gegen den l. Fuss in der Knöchelgegend. Er verspürte einen Schmerz, arbeitete jedoch sofort weiter und konnte noch 10 Tage

lang seine Arbeit versehen. Dann meldete er sich krank, weil ihm das Gehen schwer wurde. Er wurde zunächst kassenärztlich behandelt, dann am 30. XI. 00 im Eppendorfer Krankenhaus aufgenommen, weil der Zustand sich stets verschlimmerte. Bei der Aufnahme zeigte sich zunächst kein objektives Symptom, sondern nur die functio laesa des Fusses und starke Schmerzen bei Bewegungen und bei Belastung. Durch Röntgenaufnahme war nichts Krankhaftes festzustellen. Patient wurde mit Heftpflasterstreifen und Gipsverbänden behandelt, von denen einer bald wieder entfernt werden musste, weil er nicht ertragen wurde. Nach ca. 2monatlicher Behandlung, also fast 4 Monate nach der Verletzung wurde Patient zu mir in das Ambulatorium entlassen. Während der Behandlung war wiederum eine deutliche Verschlechterung des Zustandes eingetreten. Er kam in einem Gipsverband. Nach der Krankengeschichte zu urteilen, hatte man mit der Beurteilung des Falles Schwierigkeiten gehabt. Bei der Aufnahme war die vorläufige Diagnose auf Calcaneusfraktur gestellt, später war vorübergehend an Neuralgie und an Übertreibung der Beschwerden gedacht und schliesslich ein traumatischer entzündlicher Prozess im Bereich des Talocalcaneusgelenkes als wahrscheinlich angenommen. Von den beiden Ärzten, die den Patienten in der Periode vor der Krankenhausaufnahme behandelt haben, hat sich der eine später gutachtlich geäussert, dass nach seiner Meinung eine Calcaneusrissfraktur vorliege, der andere Kollege erklärte, die Diagnose nicht präzisieren zu können.

Als ich den Patienten zuerst sah, hegte ich den Verdacht eines centralen Käseherdes in einem der Fussgelenksknochen.

Funktion. Nach Abnahme des Gipsverbandes zeigte sich der rechte Fuss ödematös, beim Stehen oder vielmehr beim Herabhängen cyanotisch. Passive Bewegungen konnten nur sehr vorsichtig mit Schmerzen ausgeführt werden, Auftreten war ganz unmöglich, der Umfang der rechten Wade war gegen links um $3^1/_2$ cm verringert. Das Röntgenbild zeigte keinerlei Formveränderung der Knochen und Gelenke, dagegen eine ausgesprochene Atrophie des gesamten Fussskeletts, die an dem seitlich aufgenommenen Bilde auch ohne Vergleich mit dem gesunden Fuss sofort erkennbar war. Der Gipsverband blieb bald fort, statt dessen bekam Patient eine Oberschenkelgipshülse mit Gehschiene nach dem Prinzip der Thomasschiene. Der Fuss und Unterschenkel wurden täglich massiert. Zuerst schwanden das Ödem des Fusses und die Cyanose, die Wadenatrophie besserte sich. Erst nach Monaten konnten Bewegungsübungen zunächst ohne Belastung gemacht werden. Jetzt, rund ein Jahr nach der Verletzung, ist die Wadenatrophie verschwunden. Patient geht mit einem Stocke, stark hinkend, hält das Gehen jedoch nicht lange aus. Das Röntgenbild zeigt noch Atrophie der Knochen. Beugung und Streckung des Fussgelenks ist ziemlich frei, Pro- und Supination ist noch behindert.

Der ganze Verlauf des Falles, leichtes Trauma, das zunächst die Gebrauchsfähigkeit des Beines nur wenig schädigt, dann Verschlimmerung, die in den nächsten Monaten trotz Schonung zunimmt, hat in der That mutatis mutandis grosse Ähnlichkeit mit der Kümmellschen posttraumatischen Kyphose, woran auch Kienböck (l. c.) erinnerte.

Nachtrag. Der Patient ist in dem eben geschilderten Zustand mit $75^0/_0$ Rente entlassen. Er legte Berufung ein, weil infolge des Gebrauchs des Fusses sich häufig Ohnmachtsanfälle zeigten. Patient erklärte sich für vollkommen erwerbsunfähig. Bei einer Untersuchung Anfang Januar 02 musste ich ihm Recht geben. Der Zustand des Beines war unverändert.

Röntgenbild Figur 8. Das Anfang Januar 02 (also 15 Monate nach der leichten Fusskontusion) zum Vergleich doppelseitig aufgenommene Bild giebt die Figur 8 wieder. Die Knochenatrophie ist noch recht deutlich. Sämtliche Mittelfussknochen mit Einschluss des Talus zeigen Durchsichtigkeit und verwaschene Zeichnung. Ebenso die Metacarpalknochen und Phalangen, am deutlichsten an der ersten Zehe (einschliesslich der Sesambeine). Die Köpfchen der übrigen Metacarpalknochen zeigen zwar reinliche Strukturzeichnung, jedoch starke Aufhellung.

Fall 15. Ein 17jähriges Mädchen erlitt Anfang April 1899 eine Distorsion des rechten Kniegelenks; es blieb eine spindelförmige Schwellung und Schmerzhaftigkeit zurück, aus welchem Grunde eine Tuberkulose angenommen wurde. 75 Prozent Unfallrente.

Am 16. Oktober 1899 wurde die Patientin zwecks Röntgenuntersuchung ins Eppendorfer Krankenhaus geschickt.

Funktion. Das rechte Kniegelenk ist von blanker atrophischer Haut überzogen, die Gegend des oberen Processus und die seitliche Kapselgegend ist verdickt, es besteht kein Erguss, Schmerzen an der Innenseite der Kniescheibe, kein Druckschmerz. Die Schmerzen treten nur auf, wenn Patientin über $^1/_4$ Stunde geht. Das Kniegelenk kann nur wenig ausgiebig gebeugt werden; wenn das Mädchen aus dem Bett steigt, hält sie mit den Händen das kranke Bein heraus „und thut so, als ob sie das Bein nicht von der Unterlage heben könnte, wofür ärztlich kein Grund ist“, der Quadriceps ist mässig atrophisch, das rechte Knie ist $1^1/_2$ cm dicker als das linke. Da die Patientin nur zur Röntgenuntersuchung hergeschickt war, wurde sie nach einigen Tagen entlassen. Durch freundliche Mitteilung des behandelnden Arztes Herrn Dr. Guttmann habe ich erfahren, dass das Mädchen wieder arbeitsfähig geworden ist. Aus dem Verlauf geht hervor, dass keine Tuberkulose vorlag.

Das Röntgenbild zeigt als einzigen Befund eine recht deutliche Abnahme der Schattentiefe sämtlicher Knochen des rechten Kniegelenks; die links sehr deutlich hervorgetretene Struktur ist rechts nur andeutungsweise zu erkennen, am auffälligsten ist, dass die Kniescheibe, die auf der linken Seite einen kräftigen Schatten wirft, auf der rechten Seite überhaupt nicht zu entdecken ist.

IV. Weichteilverletzungen.

Fall 16. Ein 47jähriger Arbeiter stiess sich am 30. Oktober 1896 einen Eisensplitter in den Daumenballen der linken Hand. Der Splitter wurde operativ entfernt; es gesellte sich eine Entzündung hinzu, die jedoch keinen grösseren Umfang angenommen zu haben scheint. Es blieben Schmerzen in der Hand zurück. Am 1. Juni 1897 Aufnahme in das Eppendorfer Krankenhaus.

Funktion. Bei aktiver Fingerbeugung blieben die Fingerspitzen 1 cm von der Handfläche entfernt. Der Händedruck war äusserst schwach, sonst negativer Befund. Der Patient wurde als Simulant begutachtet und mit seinen Rentenansprüchen abgewiesen. Er ruhte jedoch nicht und wurde am 25. September 1898 zum zweiten Male aufgenommen; es war ein Ödem des Handrückens hinzugetreten, bei sonst vollkommen gleichem Befunde. Der Zustand wurde nunmehr als Trophoneurose angesehen, und der Patient bekam die ihm gebührende Rente.

Das Röntgenbild, aufgenommen am 10. Juni 1897, ist zwar etwas unscharf, es ist eine zwar nicht hochgradige, aber doch deutliche Knochenatrophie der spongiösen Knochenteile vorhanden.

Fall 17. Ein 20jähriger gesunder junger Mann durchschnitt sich mit einer Glasscherbe beim Flaschenreinigen die Beugesehnen des rechten Zeigefingers in der Hohlhand. Die Sehnen wurden mit Seide genäht. Fs trat primäre, reaktionslose Heilung ein, jedoch mit schlechter Funktion des Zeigefingers. Dieser konnte nur im Grundglied, fast nicht in den beiden Endgliedern gebeugt werden. Die übrigen Finger funktionierten normal.

Schon nach drei Wochen musste Patient aktive Bewegungsübungen machen und wurde bald darauf täglich medico-mechanisch behandelt. Zwei Monate nach dem Trauma wurde folgender Befund, der von Oberarzt Dr. Nonne freundlichst kontrolliert wurde, erhoben.

Die Gelenke aller Finger zeigten keinerlei Steifigkeit. Es bestand grosse Schwäche aller langen Fingerbeuger, der Händedruck war fast gleich Null. Die Interossei zeigten starke Atrophie (eingesunkene Rinnen zwischen den Metakarpalknochen, Atrophie des Kleinfingerballens, des Daumenballens). Der Adductor pollicis und der Kleinfingerballen zeigten Entartungsreaktion, die mittleren Interossei reagierten auf den elektrischen Strom normal, ebenso die Fingerbeugemuskeln des Unterarmes. Es bestand keine objektiv nachweisbare Sensibilitätsstörung und auch keine Parästhesie der Hand. Die Diagnose wurde auf Neuritis des Nervus ulnaris, ausgegangen von der Schnittwunde der Hohlhand, gestellt. Die mangelnde Kraft der vom N. medianus versorgten Fingerbeuger wurde einstweilen als durch psychische Beeinflussung entstanden, gedeutet.

Nach weiteren 14 Tagen, also $2^1/_2$ Monat nach der Verletzung, liess ich eine Röntgenaufnahme gleichzeitig von beiden Händen machen und konstatierte eine ausgesprochene, nicht sehr hochgradige Atrophie der spongiösen Knochenteile an allen Gliedern sämtlicher Finger. Die Entartungsreaktion war bei einer Untersuchung drei Monate nach der Verletzung verschwunden.

Von Inaktivitätsatrophie kann hier allerdings keine Rede sein, da der Patient die Hand nur ganz kurze Zeit geschont hatte, dann aber täglich sowohl bei den medico-mechanischen Übungen, als auch sonst gebrauchte.

Ob es sich hier wirklich nach der gangbaren Ansicht um eine Neuritis ascendens des Nervus ulnaris handelt, muss dahingestellt bleiben. Die grosse Schwäche der Unterarmmuskeln, die mit dem N. ulnaris nichts zu thun haben, das Zusammentreffen der Muskel- und Knochenatrophie und das Fehlen jeglicher Sensibilitätsstörungen legt den Gedanken nahe, dass es sich nicht um eine periphere, sondern um eine reflektorische Atrophie handelt.

Der Fall ist nicht ganz aufgeklärt.

V. Nervenverletzungen.

Fall 18. Ein 31jähriger Plättmeister erlitt am 2. April 1901 durch den Treibriemen eines Schwungrades eine schwere Weichteilverletzung des rechten Vorderarmes. Auf der Volarseite lag die Ulna entblösst, der nervus ulnaris war durchtrennt, ebenso die Sehne des musc. flexor carpi ulnaris, sowie ein Teil des flexor digitorum communis subl. Das Handgelenk war eröffnet. Nath der Nerven und der Muskeln, Unterbindung der art. ulnaris.

Funktion. Es bestand lange Zeit gänzliche Unbrauchbarkeit der Hand, jedoch besserte sich der Zustand wesentlich. Am 6. Dezember wurde Patient entlassen mit den Symptomen der Ulnarislähmung und Ausfall der Flexoren des fünften Fingers, die im Narbengewebe eingebettet waren. Die übrigen Finger waren, wenn auch etwas beschränkt, beweglich geworden.

Das Röntgenbild zeigt eine deutliche Atrophie sämtlicher spongiöser Knochenteile der ganzen Hand, die Knochen zeigen aber nicht die fleckige Form der Atrophie, sondern nur eine gleichmässig zartere Zeichnung und grössere Durchsichtigkeit. Die Atrophie ist nicht sehr hochgradig.

Ob man es hier mit den Folgen der Verletzung des nervus ulnaris zu thun hat oder ob die Atrophie durch die ausgedehnte Weichteilverletzung hervorgerufen ist, muss als unentschieden gelten. Wahrscheinlich spielt die Nervenverletzung eine grosse Rolle.

Fall 19. Ein 37jähriger Arbeiter erlitt einen rechtsseitigen Oberschenkelbruch mit kolossaler Callusbildung und Nervenverletzung. Nach vier Monaten bestand vollkommene Peroneuslähmung, Schwäche im Tibialis anticus, gute Wadenfunktion mit beginnender Wadenkontraktur.

Röntgenaufnahme: Das Skelett des rechten Fusses zeigt nach vier Monaten eine gleichmässige (nicht fleckige) Aufhellung sämtlicher Knochen, die jedoch nur sehr geringgradig ist, so dass sie nur mit einiger Mühe zu erkennen ist.

Anhang: **Herpes zoster mit Neuritis.**

Fall 20. Fig. 9. Eine ca. 45jährige Frau hatte, neun Wochen bevor ich sie sah, ein Herpes zoster an der linken Schulter und dem linken Arm, auch in der Handfläche waren Blasen gewesen. Nach Abheilung der Herpesblasen blieb eine Neuritis der linken Hand zurück. Es bestand Parästhesie zunächst an allen Fingern, später nur in den Ulnarisfingern; Entartungsreaktion im Kleinfingerballen und den interossei und im Adductor pollicis. Atrophie im flexor carpi ulnaris ohne Veränderung der galvanischen Erregbarkeit. Die Hand ist cyanotisch und auf dem Handrücken stark ödematös, sie ist ganz unbrauchbar, bei Beugung bleiben die Fingerspitzen 8 cm von der Handfläche entfernt.

Röntgenbild, neun Wochen nach Beginn des Herpes, zeigt scheckige, nicht sehr hochgradige Atrophie in den spongiösen Knochen der Finger bei unveränderter Corticalis.

Mehrere Monate später war die Hand sammetartig weich (atrophische Glanzhaut, Ledderhose), die Finger konnten nur sehr wenig gebeugt werden. Das Röntgenbild aus dieser Zeit zeigt Figur 9.

Man sieht eine ziemlich hochgradige, unregelmässige Aufhellung der Knochensubstanz in sämtlichen spongiösen Knochenteilen der Hand, einschliesslich des distalen Radiusendes. In diesem anhangsweise mitgeteilten Fall handelt es sich also im Gegensatz zu sämtlichen anderen Fällen um eine centrale Störung von degenerativer Muskelatrophie begleitet.

Ein Uberblick über die mitgeteilten Krankengeschichten sowie die Benutzung anderer hier nicht mitgeteilter Beobachtungen lehrt, dass nach Traumen jeglicher Art — genau wie nach langdauernden Entzündungen jeglicher Art (akute Entzündung grosser und kleiner Gelenke, Osteomyelitis, Sehnenscheiden- und einfachen Weichteilphlegmonen) — eine durch Röntgographie nachweisbare Knochenresorption stattfinden kann.

Die Traumen haben teils die Gelenke (Frakturen, Distorsionen, Kontusionen, Quetschungen), teils nur die Knochen (Frakturen) und in seltenen Fällen nur die Weichteile betroffen. In den letzten Fällen spielen gleichzeitige Nervenverletzungen eine Rolle. Die Verletzungen sind zum Teil durchaus nicht schwerer Art. Es ist nicht zu verkennen, dass die Gelenk-Affektionen entschieden mehr zur Erzeugung der akuten Knochenatrophie prädisponieren, als die Knochenbrüche, und weiterhin tritt die Atrophie nach Entzündungen leichter auf, als nach einfachen Traumen. Besonders bei akuten Entzündungen der grossen Gelenke, wenigstens des Handgelenks scheint eine akute Atrophie des ganzen Handskeletts durchaus die Regel zu sein, während sie nach Verletzungen zwar nicht selten zu sein scheint, aber doch bei weitem in der Minderzahl der Fälle beobachtet wird.

Knochenbefund. Der Schwund der Knochensubstanz ist zum Teil sehr hochgradig und tritt in ganz auffallend kurzer Zeit nach dem Trauma auf. Die kürzeste Zeit, nach der ich an der Hand sichere Knochenatrophie beobachtet habe, beträgt vier ein halb Wochen. Nach acht bis zehn Wochen kann sie an der Hand schon recht hochgradig sein. (Vgl. z. B. Fall 1 [Fig. 1], Fall 11 [Fig. 6], Fall 3 [Fig. 2], sowie die Abbildungen meiner genannten früheren Arbeit.) Hierdurch unterscheidet der Prozess sich wesentlich von den bekannten Formen des Knochenschwundes (Altersatrophie, Inaktivitätsatrophie).

Ob man es hier nur mit Lösung der Kalksalze (Halisterese) oder mit einer beschleunigten Resorption der Knochensubstanz zu thun hat, lässt sich auf röntgographischem Wege nicht entscheiden, weshalb ich auf diese Frage hier nicht eingehe.

Die akute Knochenatrophie präsentiert sich im Röntgenbilde in verschiedenen Formen. Im Anfangsstadium (Figuren 1, 4, 6) sieht man eine ungleichmässige fleckweise Aufhellung der Knochenschatten, was ein sofort in die Augen fallendes eigenartig scheckiges Bild giebt. An der Hand findet sich diese scheckige Aufhellung zuerst in der spongiösen Substanz, dem Capitulum und der Basis der Phalangen und Metakarpalknochen und in den Handwurzelknochen. Bei näherer Betrachtung sieht man lochartige Unterbrechungen der sonst so deutlich ausgeprägten Struktur. Auch an den Fusswurzelknochen ist dieses Stadium deutlich zu erkennen.

An den grösseren Spongiosaflächen, z. B. am Kniegelenk, kann man diese Einzelheiten nicht erkennen, man sieht nur im ganzen geringere Schattentiefe. An den Corticales sieht man an der Hand zunächst keine Verschmälerung der seitlichen Begrenzung, jedoch zeigt die in der Aufsicht getroffene Corticalis, die in der Norm einen gleichmässigen tiefen Schatten bildet, ebenfalls oft lochartige Lücken. Dieses Bild tritt in der Regel jedoch etwas später auf, als die Spongiosaveränderung. Dieser Zustand kann rasch, wie er gekommen ist, wieder verschwinden, so dass man unter Umständen schon nach einigen Wochen kaum noch etwas pathologisches erkennt. Mit dieser Restitutio ad integrum verschwinden auch die unten beschriebenen Funktionsstörungen, wenn die Krankheit nicht zu lange Zeit bestanden hat.

Wenn die Atrophie, ohne in Heilung überzugehen, lange Zeit bestanden hat, erscheint auf den Platten die chronische Form. Die Struktur ist wieder erkenntlich, jedoch sind sämtliche Knochenbälkchen viel zarter und dünner, als die normalen (Fig. 3, 5). Die Knochen erscheinen hell, durchsichtig, so dass ein geübtes Auge auch dann ohne Vergleich mit der gesunden Seite das Pathologische des Zustandes sofort erkennt. Die Corticalis der Finger erscheint in diesem Stadium in der Längsrichtung gestrichelt (Fig. 3). Besonders die Handwurzelknochen, oft auch die Fusswurzelknochen sind in diesem Zustand eigenartig konturiert. Man sieht die Konturen deutlich hervortreten, weil das Innere der Knochen nicht die normale Schattentiefe zeigt. Bei ganz schweren Fällen kann die Struktur mehr oder weniger ganz verschwinden (Fig. 5). Die Sesambeine (z. B. an der grossen Zehe) pflegen sich in hohem Masse zu bethätigen. (In dem Falle von Distorsio genus (Fall 14) war der Patellaschatten überhaupt nicht zu entdecken.)

Die scheckige (frische) Form der Knochenatrophie scheint durchaus charakteristisch zu sein für das Anfangsstadium der akut einsetzenden Atrophie. Sie kommt meines Wissens weder bei den langsam entstehenden Inaktivitäts- und Altersatrophien, noch bei den durch Verletzung peripherer Nerven entstandenen Atrophien vor.

Weichteilbefund. Als Befund an den Weichteilen war, abgesehen von der Grundkrankheit, mit Regelmässigkeit erhebliche Muskelatrophie zu konstatieren. Die Muskulatur zeigte in vielen Fällen eine ganz erhebliche quantitative Herabsetzung der elektrischen Erregbarkeit gegen beide Ströme, die zum Teil so bedeutend war, dass die Herabsetzung keineswegs der Abnahme des Muskel-Volumens entsprach. (Vergl. z. B. Fall 11.) Die befallene Muskel zeigte einfache, nicht degenerative Atrophie, keine E. A. R.

Ausserdem waren fast regelmässig vasomotorische Störungen des betroffenen Gliedes zu beobachten, bestehend in Cyanose mit subjektiver und objektiver Kälte der Haut, Ödem an Hand und Fuss. Auch sonstige trophische Störungen, schlechtes Heilen der Wunden, Hornhautbildung, Schuppung der Haut, glänzende atrophische Haut, sammetartige Weichheit der Haut, Hypertrichosis kamen häufig vor.

Am regelmässigsten zeigte sich von diesen Störungen Cyanose und Ödem und Hautatrophie, die übrigen pathologischen Zustände verteilen sich auf die Fälle.

Ätiologie. Bekanntlich tritt nach chronischen Entzündungen, Caries, Resektionen der grossen Gelenke, Osteomyelitis u. s. w. bei wachsenden Individuen mit einiger Regelmässigkeit messbare Verkleinerung der ganzen Extremität auf.[1])

[1]) Dasselbe kann man, wenn auch viel seltener, bei nicht entzündlichen Traumen beobachten, die überdies nicht die Gelenke, sondern nur die Knochen betreffen. So sah ich einen 16jährigen

Dass wir es bei dieser Erscheinung mutatis mutandis mit demselben Prozess zu thun haben, wie bei der akuten Knochenatrophie der Erwachsenen, wie ich sie oben beschrieben habe, kann nicht zweifelhaft sein. Ein wesentlicher Unterschied besteht nur darin, dass bei den akuten Atrophien der Erwachsenen die Atrophie excentrisch ist, also keine Verkleinerung der Knochen bedingt.

Die genannte Verkleinerung ist früher teils als Folge einer Schädigung der Epiphysenlinien, teils als Inaktivitätsatrophie angesehen worden. Nachdem nun Julius Wolff bereits in einer früheren Arbeit[1]) gezeigt hatte, dass im Anschluss an Schussverletzungen oder an Caries der Gelenke oft trophische Störungen der Haut auftreten, führte er in einer zweiten Arbeit[2]) den Nachweis, dass auch die Wachstumsstörungen der Knochen nach primären Gelenkleiden weder durch Epiphysenschädigung noch durch Inaktivität erklärbar wären, sondern im Wesentlichen als eine Trophoneurose anzusehen seien.

Den Einfluss der Epiphysenlinien widerlegt er mit dem Nachweis, dass z. B. bei Coxitis der am weitesten entfernte Beinteil, nämlich der Fuss, am meisten verkleinert erscheint, ferner dass auch bei Erwachsenen unter 30 Jahren Knochenschrumpfungen vorkommen, die mit den Epiphysenlinien nichts zu thun haben könnten. Die Inaktivität konnte Wolff als Ursache der Skelettverkleinerung ebenfalls leicht ausschliessen, da die Verkleinerung nicht langsam, sondern rapide, gleichzeitig mit dem Beginn der Krankheit einsetzte, da sie ferner bestehen bliebe, auch wenn längst keine Funktionsstörung mehr vorhanden wäre. In der Frage, ob die Wachstumshemmung durch Schädigung der peripheren Nerven oder durch einen Reflexvorgang verursacht sei, neigt Wolff der letzteren Annahme zu. Wolff findet mit Recht durch die Annahme einer trophoneurotischen Störung alle bis dahin rätselhaften Erscheinungen erklärt.

Da es nun, wie erwähnt, mir nicht zweifelhaft ist, dass es sich bei der akuten Atrophie Erwachsener um völlig analoge Verhältnisse handelt, könnte ich mich mit der Beweisführung Wolffs begnügen, doch sei es erlaubt, auf einige Punkte näher einzugehen, da die Entscheidung dieser Frage sehr wichtig ist und da nach meiner Erfahrung die Auffassung, dass es sich in solchen Fällen um Inaktivitätsatrophie handele, hartnäckig ziemlich allgemein fortbesteht.

Eine stärkere röntgographisch nachweisbare Atrophie der Knochen, die ganz zweifellos als reine Inaktivitätsatrophie anzusehen ist, bekommt man relativ selten zu Gesicht, am häufigsten wohl bei Amputationsstümpfen. Hier erreicht die Atrophie allerdings einen sehr hohen Grad. Im übrigen wüsste ich kaum, wo zweifellose Inaktivitätsatrophie einen so hohen Grad erreichte, als sie in den oben beschriebenen Fällen zeigt. Jedenfalls tritt sie niemals so rapide auf. In einigen meiner Fälle kann auch schon deshalb von Inaktivität keine Rede sein, weil die betreffenden Glieder gar nicht inaktiv gewesen sind, vielmehr nahm die Krankheit unter medico-mechanischer Behandlung noch zu. Ferner wäre es kaum erklärlich, dass die Inaktivitätsatrophie in so unregelmässiger Form (scheckige Aufhellung) zur Wirkung gelangte, wie es in den obigen Fällen der Fall ist. Auch müsste man erwarten, dass ein so einfaches mechanisches Moment, wie die Inaktivität, sich in allen Fällen gleichmässig geltend machen müsste. Bei meinen Fällen trat aber oft nach verhältnismässig geringem Anlass Atrophie ein, während dergleichen Verletzungen in der Regel keinerlei Knochenveränderungen verursachen.

Maschinistenlehrling, der durch eine Schwungradverletzung einen Bruch des rechten Oberarmes und beider Unterarmknochen erlitt. Beide Frakturen heilten vorzüglich, von der Oberarmfraktur war bei der Entlassung nichts mehr zu entdecken. 2 Monate nach der Verletzung war die rechte Hand ganz auffallend zarter und in allen Richtungen kleiner als die linke. Sie war im Umfange ca. 1 cm gegen links reduziert und sah aus, als ob sie seinem jüngeren Bruder gehörte. Auffallenderweise zeigten die Röntgenbilder keine wesentlichen Veränderungen.

[1]) Langenbecks Archiv. Bd. 20, p. 771. 1877.

[2]) Über trophische Störungen bei primärem Gelenkleiden. Berlin. klin. Wochenschrift. 1883. Nr. 28—30.

Endlich muss auf das Zusammentreffen der Knochenatrophie mit der Muskelatrophie und den trophischen Hautstörungen grosses Gewicht gelegt werden.

Das rapide Auftreten der Atrophie der zugehörigen Streck-Muskulatur nach Verletzungen und Entzündungen der grossen Gelenke (arthrogene Muskelatrophie (hat seit längerer Zeit die Aufmerksamkeit der Autoren erregt.[1])

Meine Untersuchungen ergeben, dass auch die Knochen ein durchaus analoges Verhalten zeigen. Es ist kaum anders denkbar, als dass diesem so auffallenden analogen Verhalten der Knochen und Muskeln die gleiche Ätiologie zu Grunde liegt.

Was die akut einsetzenden Muskelatrophien bei Gelenkerkrankungen anlangt, so kann die trophoneurotische Ursache jetzt nicht mehr bezweifelt werden. Diese von Paget, Vulpian, Charcot und anderen wohl begründete Theorie wurde experimentell bewiesen von Raymond und Deroche. Hoffa konnte die Experimente dieser Autoren bestätigen und demonstrierte die beweisenden Resultate auf dem Chirurgenkongress von 1892. Er unterbrach einseitig den Reflexbogen bei Hunden durch Durchschneidung der hinteren Wurzeln des 3., 4., 5. Lenden- und des 1. Kreuzbeinnerven. Er erzeugte dann durch Höllensteineinspritzung eine doppelseitige eitrige Kniegelenksentzündung. An der Seite, an der der Reflexbogen durchschnitten war, trat keine Muskelatrophie auf, auf der andern Seite dagegen war die Muskelatrophie in ausgesprochener Weise vorhanden. (Reduktion des Volums auf zwei Drittel des Normalen.)

Es scheint damit bewiesen zu sein, dass die akute Muskelatrophie auf reflektorischem Wege hervorgerufen wird, und es erscheint unzweifelhaft, dass das analoge Verhalten der Knochen auf ebendieselbe Weise erklärbar ist. Die gangbare Ansicht, dass man es mit Inaktivitätsatrophie zu thun hat, muss aus diesen und den übrigen erwähnten Gründen aufgegeben werden.

Was endlich die erwähnten vasomotorischen Hautstörungen, die atrophische Glanzhaut, die Hypertrichosis und ähnliche Störungen anlangt, so werden diese allgemein als trophoneurotische Störungen angesehen. Wenngleich diese Hautveränderungen nicht regelmässig und nicht immer in derselben Weise und in demselben Grade mit der Atrophie der Muskeln und der Knochen kombiniert sind, so ist es doch noch wichtig und nach meiner Meinung nicht nur für die Beurteilung der Ätiologie, sondern, wie ich hier gleich einschalten will, auch der Funktionsstörungen von Wichtigkeit, niemals aus dem Auge zu verlieren, dass die genannten Veränderungen der Haut, Mukeln und Knochen einen auf gemeinsamer Basis beruhenden Symptomenkomplex bilden, der als solcher auch beurteilt werden muss. Nebenbei sei bemerkt. dass der chronische atrophierende Gelenkrheumatismus mit seinen Veränderungen an Haut, Muskeln und Knochen in ihrem Anfangsstadium, bevor Deformationen der Gelenke eingetreten sind, grosse Ähnlichkeit mit der uns beschäftigenden Krankheit hat. Auch diese Affektion hat man als trophische Störung zu deuten versucht.

Ich glaube also unseren heutigen Auffassungen von den trophischen Störungen zu entsprechen, wenn ich künftig von einer trophoneurotischen reflektorischen Knochenatrophie spreche, im Gegensatz zu den trophoneurotischen Knochenatrophien centralen Ur-

---

[1]) Dass die akut einsetzende Muskelatrophie nicht nur nach Entzündungen der Gelenke, sondern auch nach Traumen leichter Art, wie z. B. ein Stoss gegen die Kniescheibe — ohne Knochenbruch und ohne Gelenkerguss — auftreten und hartnäckig jeder Behandlung trotzen kann, ist eine bekannte Thatsache. Vor kurzem begegnete mir ein auffallender Fall, bei dem kein Gelenk direkt beteiligt war. Ein junger sehr muskelstarker Mann hatte einen bohnengrossen Tumor, der halb unter der Aussenseite des ligamentum patellae verborgen war. Bei Streckung des Kniegelenks verschwand der Tumor, bei Beugung wurde er herausgepresst. Der Tumor wurde exstirpirt und stellte sich als ein kavernöses Angiom heraus, das im Fettgewebe unter dem lig. patellae eingebettet war.

In diesem Falle bestand ausser gelinden Schmerzen in der Gegend der Geschwulst eine Quadricepsatrophie, die den Umfang des erkrankten Oberschenkels um 5 cm reduzierte. Auch bei Bursitis praepatellaris kann man gelegentlich starke Quadricepsatrophie beobachten.

sprungs, wie wir sie z. B. bei Peliomyelitis anterior, Syringomyelie, Myelitis und der Tabes kennen und wie ich sie oben Fall 20 (Fig. 9) als Begleiterscheinung eines Herpes zoster mit Neuritis beschrieben habe. Diesen Standpunkt nahm auch Kienböck (l. c.) ein.

Dass es sich in unseren Fällen von Knochenatrophie um reflektorische Nerveneinflüsse, nicht um Schädigung der peripheren Nerven handelt, lässt sich auch sonst wahrscheinlich machen. Es ist zwar experimentell bewiesen (Nasse u. a.), dass die Durchschneidung peripherer Nerven Knochenatrophie hervorruft, doch tritt nach meinen Röntgenuntersuchungen in den Fällen, wo reine periphere Nervenverletzung stattfand, die Atrophie weder so rapide noch so hochgradig ein, auch habe ich in solchen Fällen nur allgemeine Aufhellungen der Knochen, keine scheckige Atrophie gesehen (Fall 9).[1]

Warum die Atrophie in einem Falle auftritt und in einem anderen, anscheinend ganz gleichartigen Falle nicht, entzieht sich einstweilen gänzlich der Beurteilung. Es handelte sich fast stets um sonst ganz gesunde und keineswegs neuropathische Individuen.

Funktionsstörungen. Eine Durchsicht der Krankengeschichten zeigt, dass in den beschriebenen Fällen stets eine Funktionsstörung der Extremität vorlag. An den Händen handelte es sich zunächst um Steifigkeit der Finger, Schmerzhaftigkeit bei Bewegungen und grosse Schwäche beim Händedruck, manchmal auch spontane Schmerzen in den Knochen. Die Muskelschwäche ist hier, wie auch an anderen Körperteilen, oft ganz überraschend gross. Sie steht keineswegs in direktem Verhältnis zu der Abnahme des Muskelvolums. Dasselbe kann man wohl auch inbezug auf die quantitative Herabsetzung der elektrischen direkten Erregbarkeit behaupten, sodass es auch schon aus diesem Grunde naheliegt, an nervöse Einflüsse zu denken. Nach längerer Zeit trat entweder Restitutio ad integrum ein oder es blieb die aktive Bewegungsstörung mit nicht schmerzhaftem federndem Widerstand bei passiver Bewegung zurück. Am Fuss finden wir Fixation der Bewegungen und grosse Schmerzhaftigkeit bei Belastung, die in vielen Fällen das Auftreten ganz unmöglich machte. Ebenso bestand am Kniegelenk Schmerzhaftigkeit mit Fixation bei Bewegungen und bei Belastung. Nach Ablauf des akuten Prozesses bleibt oft ein Schwächegefühl (mit Muskelatrophie) lange zurück.

Dass das Zusammentreffen der Knochenatrophie mit diesen Funktionsstörungen kein zufälliges ist, ist ohne weiteres klar. Nachdem mir das klinische Bild geläufig geworden war, habe ich selten bei der Röntgenuntersuchung Knochenveränderungen vermisst, wenn ich sie vorher vermutet hatte, andererseits ist es sehr bezeichnend, dass ich in den Fällen, wo ich die Platten aus der Sammlung heraussuchte, stets in der Krankengeschichte die Funktionsstörungen verzeichnet fand.

Der betreffende Berichterstatter hatte allerdings in der Regel erklärt, dass an den Knochen keine Veränderung zu finden sei, was nur beweist, dass man zur Erkennung dieser Veränderungen sein Auge eingestellt haben muss, und dass man nicht nur auf die Knochenumrisse, sondern auch auf ihre Schattendichtigkeit und Strukturveränderungen achten muss. Da ferner die Knochenatrophie nicht sekundär ist, sondern gleichzeitig mit der Grundkrankheit beginnt, muss wohl die Funktionsstörung sekundär sein. Es hat ja in der That nichts Auffälliges, dass bei so hochgradiger Veränderung im Knochengewebe die Bewegung und Belastung Schmerzen und Fixation verursacht. Julius Wolff hat schon in seiner Arbeit über Ellenbogengelenkresektion (l. c.) die Beobachtung gemacht, dass die spätere Funktion des Gelenkes viel weniger davon abhängig

[1]) Eine Abbildung, die die frische, scheckige Form der Knochenatrophie in sehr charakteristischer Weise wiedergiebt, findet man bei Köhler, Knochenerkrankungen im Röntgenbild, Wiesbaden 1901, Tafel XX, Fig. 2. Köhler deutet den Prozess als Äusserung der Syringomyelie. Da auf der anderen Seite jedoch ähnliche Veränderungen fehlen und da auf der kranken Seite eine Unterarmfraktur besteht, da endlich die Atrophie, wie gesagt, einen exquisit frischen Eindruck macht, scheint es mir sehr zweifelhaft zu sein, ob sie nicht auf die Fraktur zu beziehen ist. Eine andere Abbildung in demselben Werke Tafel IV zeigt eine äusserst hochgradige Knochenatrophie 3—4 Monate nach einem Trauma. Die Veränderungen sind nach relativ kurzer Zeit so hochgradig, dass von einer Inaktivitätsatrophie nicht die Rede sein kann.

wäre, welche Methode der Operation angewandt würde, als von dem Umstande, ob trophische Störungen eintreten oder nicht. Zweifelhaft kann höchstens der Einfluss der Immobilisation an der Hand sein, der in den meisten Fällen mehr oder weniger vorliegt und auch für sich allein wenigstens vorübergehend völlige Steifigkeit der Finger zur Folge haben kann. Jedoch ist einmal die Immobilisationssteifigkeit nicht so hartnäckig, und dann habe ich ganz zweifellose Fälle von Fingersteifigkeit mit Knochenatrophie beobachtet, wo die Immobilisation eine sehr geringe oder keine Rolle spielte, so z. B. bei Osteomyelitis des Oberarms. Immerhin ist es wahrscheinlich, dass die Immobilisation das ihrige zu der Versteifung der Finger beiträgt. Da an den Fingern die Steifigkeit mit besonders grosser Vorliebe nach Entzündungen auftritt, ist anzunehmen, dass hier auch die Propagation des Entzündungsreizes eine Rolle spielt.

Sicher ist jedenfalls die von mir oft gemachte Beobachtung, dass diejenigen Fingersteifigkeiten, bei denen irgend erhebliche Knochenatrophie zu konstatieren war, eine wesentlich schlechtere Prognose quoad functionem hatten, als die Fälle, wo die Atrophie vermisst wurde. Wenn man also den Einfluss der Knochenatrophie auf die Funktion noch nicht völlig übersehen kann, so ist doch als sicher zu betrachten, dass sie an der Fingersteifigkeit einen grossen Teil der Schuld trägt. Freilich darf man, wie schon oben erwähnt wurde, nicht vergessen, dass die trophische Störung in der Regel nicht nur die Knochen, sondern auch die Weichteile der Extremität betrifft.

Therapie. Natürlich kommt es zunächst darauf an, die Grundkrankheit möglichst rasch zur Heilung zu bringen. Dabei ist sowohl bei Verletzungen als bei Entzündung die Immobilisation des direkt betroffenen Gliedes nötig, doch soll man die Immobilisation nicht weiter ausdehnen, als absolut nötig ist, da diese ja ganz zweifellos die Funktionsstörungen unterstützt. Dieser Grundsatz ist keinem Chirurgen neu, aber in der Praxis wird so unendlich viel dagegen gesündigt. Noch während der akuten Erscheinungen ist es notwendig, die nicht direkt betroffenen Glieder zu bewegen, also z. B. bei Entzündungen des Handgelenks wenigstens einmal täglich eine ausgiebige passive Bewegung sämtlicher Finger vorzunehmen, obgleich sie sehr schmerzhaft ist.

Nach Verschwinden der akuten Entzündungserscheinungen bezw. nach Heilung der Verletzungen beginnt möglichst bald die Behandlung mit Massage und orthopädischen Übungen. Es ist entschieden ganz falsch, wie es oft geschieht, diese Therapie solange hinauszuschieben, bis die Operationswunden epithelisiert sind. Die Schädigungen, die eventuell den granulierenden Wunden nach einer Handphlegmone zugefügt werden, sind gering anzuschlagen gegenüber dem Schaden, der durch Verstreichenlassen der kostbaren Zeit entsteht. Heisse Bäder zur Anregung der Cirkulation scheinen mir sehr nützlich zu sein. Die Patienten haben meist schon nach einem heissen Handbad selbst das Gefühl, die steifen Finger vorübergehend besser bewegen zu können.

Ferner möchte ich die venöse Blutstauung, täglich mehrere Male angewandt, empfehlen.

Blecher[1]) hat die Anwendung der Bier'schen Stauung bei Gelenksteifigkeiten nach Traumen und längerer Immobilisation empfohlen. Er ging von der Idee aus, dass durch die Durchtränkung der Gewebe mit nachfolgender Resorption die chronischen Exsudate der steifen Gelenke mit fortgeschwemmt würden. Ich bin zu genau derselben Therapie gelangt aus der Idee heraus, die Knochenbildung in den atrophischen Knochen zu befördern. Während wir also dasselbe thaten, wandte Blecher die Bier'sche und ich die Helferich'sche Stauung an.

In Bezug auf die Behandlung der neurotischen Knochenatrophie an den Füssen und Knieen kann man zweifelhaft sein, inwieweit man die aktive Übungstherapie treiben soll.

Ich habe es als das Beste gefunden, die Aktivbewegungen fleissig ausführen zu lassen, aber jede Belastung, solange sie noch lebhaft schmerzhaft ist, auszuschliessen, da dieser offenbar immer wieder ein neuer Reiz folgt, der die trophische Störung befördert. Ich halte es also

[1]) Über den Einfluss der künstlichen Blutstauung auf Gelenksteifigkeiten nach Traumen und längerer Immobilisation. Deutsche Zeitschr. für Chir. LX p. 250.

für das Beste, die betreffenden Füsse zwar nicht zu immobilisieren, aber die Belastung durch eine Thomasschiene oder einen, nach demselben Prinzip konstruierten Stützapparat auszuschalten. Ich habe bei hartnäckigen Fällen mit dieser Behandlung gute Erfolge gehabt.

Die Prognose ist unter Umständen günstig. Manchmal tritt nach wenigen Wochen geradezu ein plötzlicher Umschwung zur Heilung ein mit gleichzeitigem Verschwinden der Knochenveränderung. Die Regel ist dies aber nicht, sondern eine grosse Zahl von Patienten behält dauernde federnde Steifigkeit der Finger zurück. In chronischen Fällen verschwindet nach meiner Beobachtung die Schmerzhaftigkeit der Finger und auch die Knochenatrophie, während die Gelenksteifigkeit dauernd bestehen bleibt. Wahrscheinlich sind in solchen Fällen die Gelenkkapseln irreparrabel verkürzt.

Die Beschwerden am Fusse sind meist auch sehr hartnäckig und können sich über Jahre in gleicher Stärke hinziehen.

Die Diagnose stützt sich auf den röntgographischen Nachweis der Knochenatrophie. Wenn dieser unmöglich ist, ist das gleichzeitige Auftreten trophischer Hautstörungen, besonders Cyanose, Kälte, Ödem und der Muskelatrophie von der grössten Wichtigkeit. In einigen meiner Fälle war nach längerer Zeit zuerst die Cyanose verschwunden und die Muskelatrophie nur noch gering. Es blieb aber die Schmerzhaftigkeit und die röntgographisch nachweisbare Knochenatrophie bestehen.

Es scheint mir nicht unwichtig, auf die differential-diagnostischen Schwierigkeiten hinzuweisen. Wie die oben angeführten Krankengeschichten genügend beweisen, wird der Zustand häufig verkannt. In vielen Fällen wird dem Patienten Übertreibung, ja sogar Simulation vorgeworfen (Fall 5, 14, 16). Dieses ist erklärlich, weil, wenn die Knochenatrophie übersehen wird, der objektive Befund in keinem Verhältnis zu den lebhaften Beschwerden steht.

Auffallend viele Fälle meiner Beobachtung sind auch teils von mir, teils auf anderen Abteilungen als sekundäre Tuberkulose (Fall 6, 10, 14, 15) und einer als Syphilis (Fall 2) angesehen, weil die trophischen Hautstörungen für Entzündungserscheinungen angesehen wurden. Ich habe die Überzeugung gewonnen, dass auch anderen Beobachtern sehr häufig dieser diagnostische Irrtum passiert. Z. B. citiert Kienböck (l. c.) zwei Fälle dieser Art, wo Tuberkulose nach seiner Ansicht fälschlich vermutet wurde.

Die klinischen Erscheinungen dieser beiden Krankheiten, der traumatischen Tuberkulose und der lokalen traumatischen Trophoneurose sind sich in der That unter Umständen sehr ähnlich, da beiden die chronische Gelenkschwellung ohne Erguss, chronisches Ödem, Cyanose, Hautatrophie, Muskelatrophie, hochgradige Funktionsstörung gemeinsam ist. Bei der Knochentuberkulose beobachtet man bekanntlich regelmässig auch in exquisiter Weise Knochenatrophie der benachbarten spongiösen Knochen. Röntgographisch besteht nach meiner Ansicht oft kein Unterschied. Auch der Verlauf, nämlich die allmähliche Steigerung aller Symptome nach einem oft leichten Trauma ist derselbe. Um sich vor Verwechselungen zu schützen, muss man auf gleichzeitig bestehende Tuberkulose anderer Organe achten. Ferner muss der weitere Verlauf entscheidend sein, da man in der Regel bei der Tuberkulose Auftreten von Eiterungen erwarten muss.

Wenn also auch der weitere Verlauf des Falles in der Regel den diagnostischen Irrtum aufklären wird, so ist es doch klar, wie wichtig die frühzeitige Erkennung des Leidens ist, weil die Tuberkulosebehandlung (Immobilisation, Jodoformglycerininjektion u. s. w.) natürlich für diese Fälle unzweckmässig und schädlich ist.

Ferner liegt es auch sehr nahe, bei neurotischer Knochenatrophie am Fuss an entzündlichen Plattfuss zu denken, wenn die trophischen Hautstörungen als chronisch entzündliche Erscheinungen verkannt werden (Fall 13). Beim entzündlichen Plattfuss ist in der Regel die Muskelatrophie nicht so hochgradig und die Beschwerden pflegen nach Immobilisation wenigstens vorübergehend nachzulassen im Gegensatz zu der neurotischen Knochenatrophie.

Schliesslich muss ich noch die sogenannten Gelenkneurosen berühren, deren Diagnose in vielen Fällen sehr schwierig und meist sehr subjektiv ist. Wir pflegen diese Diagnose zu vermeiden, weil wir die Überzeugung haben, dass sie in vielen Fällen nur besagt, dass man nicht weiss, was in dem betreffenden Gelenk vor sich geht. Dem Krankheitsbild der Gelenkneurose, wie wir es von Brodie, Stromeyer und Esmarch kennen, liegen offenbar verschiedenartige Zustände zu Grunde. Möhring[1]) macht den Versuch, die einzelnen Formen zu zergliedern. Er trennt die Hysterie und die Neuralgie ab und sieht nur die „funktionellen, traumatischen, vasomotorischen Neurosen“ als echte Gelenkneurosen an. Am Schlusse seiner Arbeit bringt er Krankengeschichten von nach seiner Meinung zweifellosen Gelenkneurosen. Seine Krankengeschichten haben zum Teil unverkennbare Ähnlichkeit mit einem Teil meiner Fälle, die man ja schliesslich auch traumatische reflektorische Neurosen nennen könnte.

In seinem ersten Fall z. B. handelt es sich um ein 20jähriges Mädchen, das durch einen Fall eine Überstreckung des rechten Fusses erlitt. Es trat Schwellung und Schmerz des Fusses auf, die bestehen blieben. Die Krankengeschichte zog sich durch Jahre hin. Die Symptome bestanden in Schwellung, Cyanose, Kälte, Muskelatrophie und lebhaftem Belastungsschmerz, so dass das Auftreten unmöglich war. Das Röntgenbild zeigte nichts Abnormes. Angesichts der grossen Ähnlichkeit mit einem Teil meiner Fälle ist mir wohl die Vermutung erlaubt, dass in diesem Falle von Gelenkneurose ausser den nachgewiesenen trophischen Haut- und Muskelstörungen auch Knochenveränderungen im Sinne der Atrophie vorgelegen haben mögen, die die lebhaften Belastungsschmerzen erklären würden, denn da es sich nach Möhring weder um Neuralgie noch um Hysterie handelt, fehlt jede sonstige Erklärung für den Schmerz. Da es jedoch misslich ist, die Fälle anderer Beobachter erklären zu wollen, ohne sie gesehen zu haben, so beschränke ich mich darauf, für derartige Fälle die Untersuchung auf Knochenatrophie zu empfehlen, die nach meiner Überzeugung in manchem Falle eine befriedigende Erklärung zu geben im stande wäre, in dem man sich jetzt mit einem Worte begnügen muss.

Was meine eigenen Fälle anlangt, in denen nachgewiesenermassen fälschlich teils Übertreibung, teils Tuberkulose, teils entzündlicher Plattfuss angenommen war, so weise ich noch einmal nachdrücklich auf die Wichtigkeit hin, die diese Untersuchung sowohl für die gutachtliche Beurteilung, als auch für die Therapie hat. Auch wenn man von den Fehldiagnosen absieht, wird es erklärlich, warum unter einem grösseren Material stets eine Anzahl von Patienten, die gewöhnlich scheel angesehen werden, Jahr und Tag trotz orthopädischer Behandlung, Massage u. s. w. ihre Arbeitsfähigkeit nicht wieder erlangen, während anscheinend gleichartige Fälle einen glatten Heilungsverlauf nehmen.

Schlussbemerkung. In meinen Ausführungen glaube ich den Nachweis geliefert zu haben, dass nach Entzündungen und Verletzungen der Extremitäten (mit Bevorzugung der Gelenke) neben der akuten (sogenannten arthrogenen reflektorischen) Muskelatrophie und trophischen Hautstörungen auch eine akute Knochenatrophie auftreten kann, die nach dem Stande unseres heutigen Wissens ebenfalls als reflektorische Trophoneurose aufzufassen ist, dass ferner diese Knochenatrophie sehr bedeutende und hartnäckige Funktionsstörungen hervorrufen kann. Die Funktionsstörungen stehen mit der ursprünglichen Erkrankung nur in indirektem Zusammenhang, so dass unter Umständen die Muskel- und Knochenatrophie den Charakter eines selbstständigen Krankheitsbildes erlangen können. (Z. B. Fall 11, 13, 14.) Ferner ist es klar, dass es nicht nur für die Diagnose und Differenzialdiagnose, sondern auch für die Therapie von Wichtigkeit ist, auf die geschilderten röntgographischen Erscheinungen zu achten und eventuell zu diesem Zwecke, wenn möglich, symmetrische (vergleichbare) Röntgenplatten herzustellen.

---

[1]) Gelenkneurosen und Gelenkneuralgien, Zeitschr. für orthopäd. Chirurgie IX. B. 13. Heft.









Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.



6





2



3



4



5

Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz.

Verlag von Lucas Gräfe & Si[illegible] in Hamburg.



Litteratur.

Wenn man von den zahlreichen Arbeiten über neurotische Knochenatrophie und Gelenkerkrankungen centralen Ursprungs infolge von Rückenmarkserkrankungen (Tabes, Syringomyelie, Poliomyelitis, Verletzungen des Rückenmarks u. s. w.), sowie von den experimentellen Arbeiten über Knochenatrophie nach Verletzungen peripherer Nerven absieht, ist das einschlägige Material nicht gross. Die Arbeiten von Wolff sind oben schon erwähnt. Eine systematische radiographische Bearbeitung des Themas liefert Kienböck in seiner citierten Arbeit. Seine Befunde gleichen fast in allen Einzelheiten den meinigen. Da ich im Interesse der Darstellung die von Kienböck behandelten Punkte nicht eingehend citiert habe, verweise ich hier ausdrücklich auf seine Arbeit. In meiner früheren Arbeit habe ich dem Entzündungsprozess als solchem entschieden eine zu grosse Rolle eingeräumt. Diese Anschauung wird von Kienböck, meiner jetzigen Anschauung durchaus entsprechend, korrigiert.

Über radiographisch nachweisbare akute und chronische „Knochenatrophie“ (Sudeck) bei Nerven-Erkrankungen.

Von

Dr. **Nonne**, Hamburg-Eppendorf.

(Hierzu Tafel XVII und XVIII, Fig. 7 und 8.)

Die von Sudeck gefundenen und als „Atrophie“ beschriebenen Veränderungen der Knochen führt der Autor auf eine trophische Erkrankung zurück. Die Gründe dafür hat Sudeck in der vorsteheuden Arbeit auseinandergesetzt.

Der Begriff der „neurotischen“ Knochen-Erkrankung ist in die Neurologie durch Charcot eingeführt worden. Die Richtigkeit der von chirurgischer Seite vertretenen Auffassung, dass die Arthro- und Osteopathien bei Tabikern, bei an Syringomyelie Erkrankten etc. traumatischen Ursprungs seien, muss deshalb als zum mindesten sehr zweifelhaft erscheinen, weil diese Knochen- und Gelenkerkrankungen nicht selten bereits im präataktischen Stadium, sowie bei noch nicht oder nur in geringen Spuren nachweisbarer Störung der Sensibilität auftreten. Ferner weist die Thatsache, dass bei Tabes ganz vorwiegend die unteren Extremitäten, bei Syringomyelie viel häufiger die oberen Extremitäten von Osteo- und Arthropathien befallen werden, auf einen ätiologischen Zusammenhang zwischen Erkrankung von Rückenmark und Skelett hin. Von Chirurgen hat Volkmann selbst, sonst ein Vertreter der „traumatischen“ Ätiologie, darauf hingewiesen, dass bei der akuten Poliomyelitis die Knochen-Atrophie der Muskel-Atrophie zuweilen voranginge.

Die Auffassung, dass die auf experimentellem Wege erzeugten Knochenerkrankungen trophischen Herkommens seien, ist bemängelt worden, indem darauf hingewiesen wurde, dass die durch die Nervendurchschneidung bedingte Inaktivität (Lähmung) des Gliedes, dass ferner der Reiz, den das Trauma als solches darstelle, dass endlich die Verletzung der Vasomotoren, welche durch Änderung der Blutzufuhr zu Ernährungsstörungen der Knochen führe, an sich genügend eine Änderung im Knochenbau erklären könnten, ohne dass ein besonderer „trophischer“ Einfluss postuliert zu werden brauche. (Fischer, Förster, Kapsommer, Weir Mitchell, Ghillini).

Demgegenüber sei hingewiesen auf das Experiment Schiffs, der bei einseitiger Durchschneidung der motorischen Kiefernerven nur einseitige Knochenatrophie, trotz doppelseitiger Unbeweglichkeit des Kiefers erzeugte; ferner lässt sich die Schnelligkeit, mit der viele Experimentatoren Knochenatrophien auftreten sahen, nicht mit der Annahme einer einfachen Inaktivität vereinigen (Nasse).

Des weiteren tritt die Sudecksche Knochenatrophie durchaus nicht nach jedem „traumatischen Reiz“ ein.

Mit Recht hat Kienböck den von Nalbandoff als „radiographisches Knochen-Resorptions-Symptom“ beschriebenen Fall, in dem es sich um eine Sudecksche Knochenatrophie an den Fingern eines Falles von Syringomyelie handelte, zurückgewiesen, weil an der betreffenden Hand ein eitriges Panaritium bestand und somit die Knochenatrophie, wie uns die in der vorstehenden Arbeit vorgeführten weiteren Beobachtungen Sudecks von neuem lehren, auf diesen entzündlichen Prozess in den Weichteilen zurückgeführt werden musste.

Wenn auch über die neurotischen Knochenerkrankungen eine sehr reichhaltige und weit zurückreichende Litteratur bereits existiert (s. die Zusammenstellung von Schuchardt in „Deutsche Chirurgie“), so fehlen doch noch systematische radiographische Untersuchungen von Skelettteilen bei Rückenmarks- und Gehirn-Erkrankungen, die klinisch auffallende Symptome nicht machten, hierdurch also eine andere Stellung einnehmen als die von Hahn, Gnesda, Schlesinger, Kienböck bei Syringomyelie und von Kienböck und Schlesinger bei Syringomyelie und Tabes dorsalis vorgenommenen röntgographischen Knochenuntersuchungen.

Ich habe, nachdem ich die Sudeckschen Untersuchungen kennen gelernt hatte, eine Reihe von spinalen und cerebralen Erkrankungen untersucht, bei denen das klinische Verhalten der Knochen nicht hinwies auf eine Anomalie ihrer Struktur.

1. In einem Fall von Poliomyelitis anterior acuta (zehnjähriger Knabe), die zu einer atrophischen Paralyse im rechten Peroneus- und Tibialis-Gebiet mit Entartungs-Reaktion und zu einer Parese im linken Peroneus- und Tibialis-Gebiet mit Entartungsreaktion geführt hatte, fand sich bereits vier Wochen nach Einsetzen der Krankheit eine deutliche Struktur-Anomalie, die rechts die Fusswurzel, Mittelfussknochen, Phalangen und den unteren Teil der Tibia, links einzelne Fusswurzelknochen und einzelne Phalangen betraf (s. Fig. 1).

Es müsste in einer grösseren Reihe von Fällen von Poliomyelitis anterior acuta schon bald nach dem Einsetzen der Erkrankung darauf untersucht werden, ob die Sudecksche Knochenatrophie, analog der frühzeitigen „Atrophie en masse“ der Muskeln, ein regelmässiges Früh-Symptom ist.

2. Bei einem jetzt 16jährigen Mädchen, die im vierten Lebensjahr eine akute Poliomyelitis durchgemacht hatte, infolge deren die gesamte rechte obere Extremität total paralytisch geworden war, zeigten die Epiphysen der Phalangen, die Handwurzelknochen und der distale Teil der Vorderarmknochen — weiter wurde nicht untersucht — Aufhellung und Rarefizierung des Knochenstrukturbildes neben einem Zurückbleiben im Gesamt-Wachstum, der bei weitem grösste Teil der Diaphysen jedoch war in der Ausbildung von normalen Röntgenschatten gebender Knochensubstanz nicht gestört worden (s. Fig. 2).

Da die Atrophie der gesamten Muskulatur an Schulter, Ober- und Vorderarm sowie an der Hand eine gleichmässige und höchstgradige war, und da nirgends mehr eine Spur von Motilität vorhanden war, so spricht dieser Fall sehr in dem Sinne, dass das Fehlen motorischer Reize allein nicht die Knochenatrophie (das Wort „Atrophie“ hier auch im Sudeckschen Sinne verstanden) bedingt.

3. In einem Fall von chronisch-progressiver Poliomyelitis anterior chronica, bei dem eine atrophische Lähmung der unteren und oberen Extremitäten seit einem Jahre bestand, fand sich eine höchstgradige Aufhellung der Knochenschatten und Verwaschung des Strukturbildes an Füssen und Händen, deren einzelne Knochen eine scharfe Kontur, wie mit einem spitzen harten Bleistift umrissen, zeigten (s. Fig. 3).

4. Nicht ganz so hochgradig, aber qualitativ gleichwertig war der Befund in einem Falle von alter Tabes dorsalis (ataktische Paraplegia inferior), der eine Kombination mit atrophischen Paralysen in den oberen und unteren Extremitäten zeigte (s. Fig. 4).

5. In einem weiteren Falle handelte es sich um eine auf dem Boden einer alten Lues

thrombotisch vor fünf Jahren entstandene Myelitis transversa im unteren Dorsal- und oberen und mittleren Lendenmark.

Hier hatte neben einer hochgradigen Sensibilitätsstörung für alle Qualitäten eine schlaffe Paraplegia inferior bestanden, die elektrische Erregbarkeit der Nerven und Muskeln der unteren Extremitäten war erloschen gewesen; es fand sich ausgeprägte glossy skin an Ober- und Unterschenkeln, Füssen und Zehen. Die Sektion bestätigte die klinische Diagnose, und die mikroskopische Untersuchung des Rückenmarks zeigte auch eine hochgradige Zerstörung der vorderen und hinteren grauen Substanz. Die radiographische Aufnahme zeigte hier eine höchstgradige „Atrophie“, d. h. eine kolossale Aufhellung des gesamten Knochenschattens und eine totale Aufhebung des Strukturbildes der Spongiosa. Dass von einer zu starken Durchleuchtung keine Rede sein konnte, der stark positive Befund also nicht auf Rechnung eines technischen Fehlers gesetzt werden konnte, ging zur Genüge aus der kräftigen Schattenbildung seitens der Weichteile am Fuss hervor (s. Fig. 5).

6. Gegenüber diesen positiven Befunden in Fällen von Rückenmarkserkrankung, und zwar solchen Fällen, in denen die Erkrankung der vorderen grauen Substanz als anatomische Unterlage der motorischen Lähmung betrachtet werden musste, ergab sich ein negativer Befund in einem Fall von „Kompressionsmyelitis“ durch Caries im siebenten und achten Halswirbel. In diesem Fall hatte zur Zeit der Aufnahme eine spastische Paraplegia inferior ca. ein Jahr lang bestanden; zu einer Muskelatrophie und zu elektrischen Erregbarkeitsveränderungen war es nicht gekommen.

7. Ebenso habe ich in sechs Fällen von Tabes dorsalis, die verschiedene Grade von Ataxie boten, anfangend mit leichter ataktischer Störung und aufschreitend bis zu seit zwei Jahren bestehender absoluter ataktischer Paraplegie, keine nennenswerte radiographische Anomalie an den Knochen der Füsse gefunden. Auch sonst liessen sich in diesen Fällen trophische Störungen an den tabischen Extremitäten nicht nachweisen.

Hieraus scheint sich mir zu ergeben, dass die Unmöglichkeit des motorischen Gebrauchs der Extremitäten für Rückenmarkserkrankungen nicht die Bedingung für das Zustandekommen der sogenannten „Knochenatrophie“ darstellt.

8. Ferner habe ich Fälle von apoplektiform entstandenen Halbseitenlähmungen radiographisch untersucht. In zwei Fällen, in denen das klassische Bild der cerebralen Hemiplegie mit absoluter — spastischer — Lähmung der linken oberen Extremität bestand, war der Befund an den Phalangen und den Handwurzelknochen nur ganz schwach positiv: in diesen Fällen war es nicht zu einer „cerebralen Muskelatrophie“ (Quincke, Borgherini, Eisenlohr, Steiner u. a.) gekommen.

9. Demgegenüber zeigte sich in einem anderen Falle bei einem 56 jährigen Mann, in welchem bereits sechs Wochen nach der eine Hemiplegie erzeugenden apoplektischen Attacke eine Muskelatrophie an der Hand sich erkennen liess, eine deutliche fleckförmige Knochenatrophie in den Epiphysen und den distalen Partien der Diaphysen der Phalangen sowie in einzelnen Handwurzelknochen (s. Fig. 6).

Einen stärkeren Grad von „Knochenatrophie“ fand ich in einem Fall von apoplektischer Halbseitenlähmung sechs Monate nach der Attacke, in dem die — linksseitige — Muskelatrophie an der Handmuskulatur sehr deutlich war. Hier sieht man deutlich nebeneinander die fleckige Form kleiner Inseln von „Atrophie“ neben diffuser Aufhellung der gesamten einen Röntgenschatten gebenden Knochensubstanz (s. Fig. 7).

Endlich untersuchte ich auch die Hände eines Falles, in dem es sich um einen 19 jährigen Jüngling handelte, welcher im sechsten Lebensjahre von einer Poliencephalitis infantilis acuta befallen war und seither an einer — linksseitigen — spastischen Halbseitenlähmung mit totaler Lähmung der oberen Extremität litt. Die ganze Extremität war im Wachstum in der bekannten Weise etwas zurückgeblieben, auch die Muskulatur dementsprechend weniger ausgebildet als rechterseits, zu einer eigentlichen cerebralen Muskelatrophie war es

aber nicht gekommen. In diesem Fall zeigten sich die Epiphysen und an einzelnen Phalangen auch die distalen und proximalen Partien der Diaphysen leicht atrophisch, die Hauptmasse der Phalangen erschien aber normal. In den Handwurzelknochen und dem noch auf die Platte gekommenen distalen Ende der Ulna war der Befund zweifelhaft (s. Fig. 8).

10. Auffallend ist, wie wenig erkrankt sich die Knochen an Extremitäten zeigen, welche durch periphere Neuritis bedingte Lähmungszustände zeigen. Ich untersuchte einen Fall von alter (ca. ein Jahr bestehender) Druck-Neuritis des Peroneus, in dem eine totale und komplette Peroneuslähmung mit Muskelatrophie und Resten von Ea = R. vorlag. In einem anderen Falle handelte es sich um eine seit zehn Monaten bestehende peripherische Peroneuslähmung bei einem 66jährigen Arteriosklerotiker; auch hier bestand Muskelatrophie und Ea = R. Das radiographische Knochenstrukturbild war in beiden Fällen im wesentlichen normal. Ebenso war der Befund negativ in einem Fall von alter Polyneuritis alcoholica bei einer 30jährigen Frau. Die atrophische Lähmung erstreckte sich auf das Peroneus- und Tibialisgebiet, die Strecker und Beuger am Oberschenkel waren nur paretisch; die Kranke war seit einem Jahr bettlägerig. Des weiteren untersuchte ich noch einen Fall von Drucklähmung des rechten nervus radialis bei einem 58jährigen Tabiker; die elektrische Untersuchung zeigte die schwere Form der Ea = R., das Röntgenbild war normal. Endlich kamen die Hände eines 30 Jahre alten Arztes zur Untersuchung, welcher vor zehn Jahren durch einen Säbelhieb eine totale Durchtrennung des rechten nervus ulnaris am Vorderarm, der nicht wieder hatte vereinigt werden können, davongetragen hatte. Es bestand das bekannte Bild der „Ulnarisatrophie.“ Die Hand konnte, wie ja so oft in alten Fällen von atrophischer Ulnarislähmung, gut gebraucht werden. Die radiographische Untersuchung ergab keinen nennenswerten Unterschied zwischen den Muskeln der Skelettteile der rechten und der linken Hand.

Für die meisten dieser Fälle peripherischer Lähmung bleibt der Einwand offen, dass eben nur eine teilweise Störung der motorischen Funktion vorlag und somit noch genug motorische Reize an die Extremitäten gelangten, um die Ausbildung der „Knochenatrophie“ zu verhindern; für die totale Lähmung der Füsse bei dem Fall von alkoholischer Polyneuritis trifft dieser Einwand nicht zu.

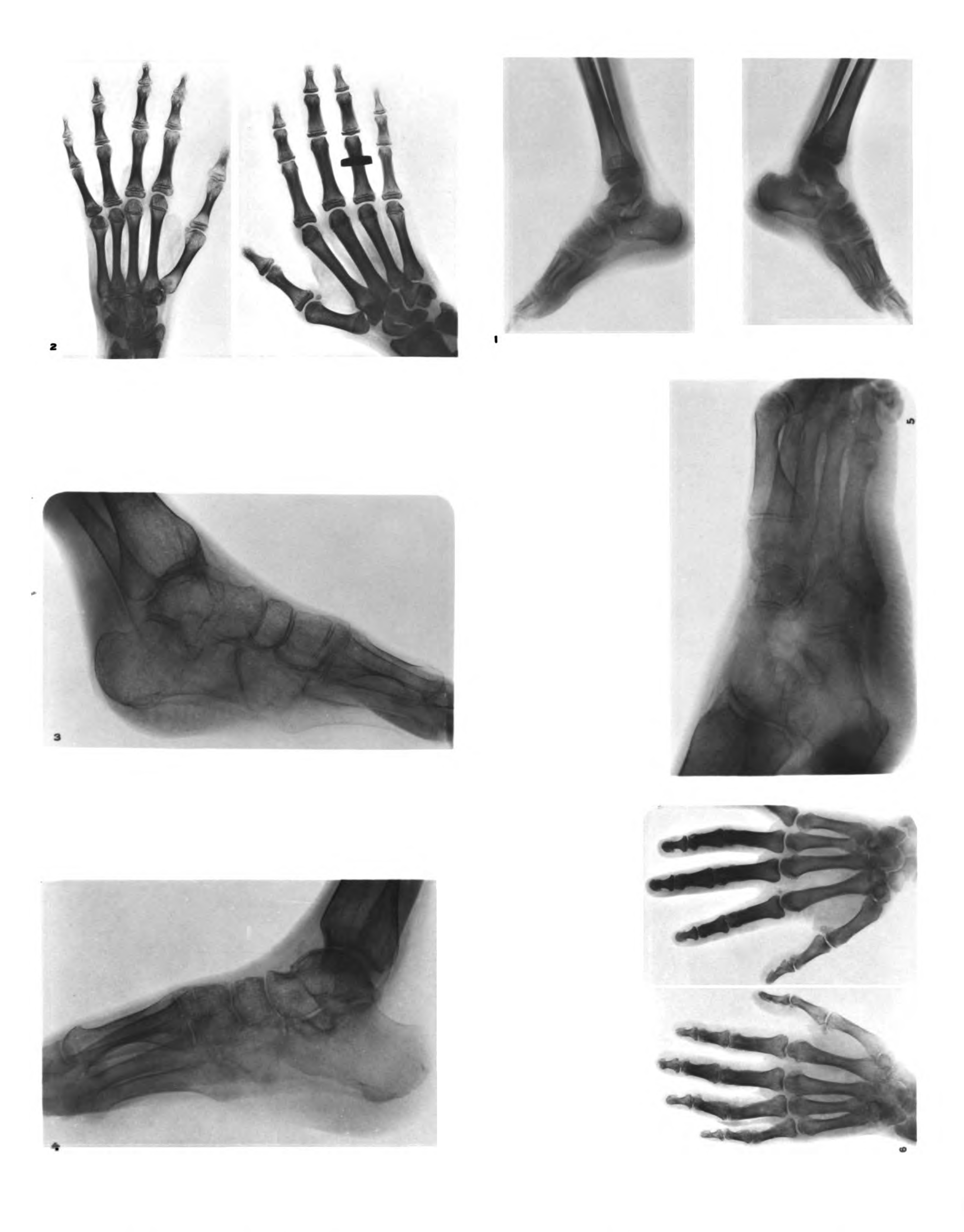
11. Schliesslich war es von Interesse, alte hysterische Extremitätenlähmungen radiographisch zu untersuchen. Es stand mir hierfür je ein Fall von Paraplegia inferior und von Monoplegia sinistra superior zur Verfügung. In beiden Fällen handelte es sich um einen über ein Jahr alten Schulfall hysterischer, kompletter, motorischer und sensibler Lähmung. Die Haut der gelähmten Extremität war livide und kalt, die elektrische Erregbarkeit nur einfach herabgesetzt, soweit es der Vermehrung des Leitungswiderstandes entsprach.

Die Röntgenaufnahme der Unterschenkel-, Fuss- und Zehenknochen in dem einen, der Vorderarm-, Hand- und Fingerknochen in dem anderen Falle zeigte nichts von der Norm Abweichendes.

Dieser normale Knochenbefund in Fällen von Hysterie, bei denen schon so lange alle motorischen und sensiblen Funktionen ausgefallen waren, stellt ein gewichtiges Argument gegen die Auffassung derjenigen dar, die nur in der Inaktivität resp. dem Fortfall der funktionellen motorischen und sensiblen Reize die Ursache der Sudeckschen Knochenatrophie sehen wollen.

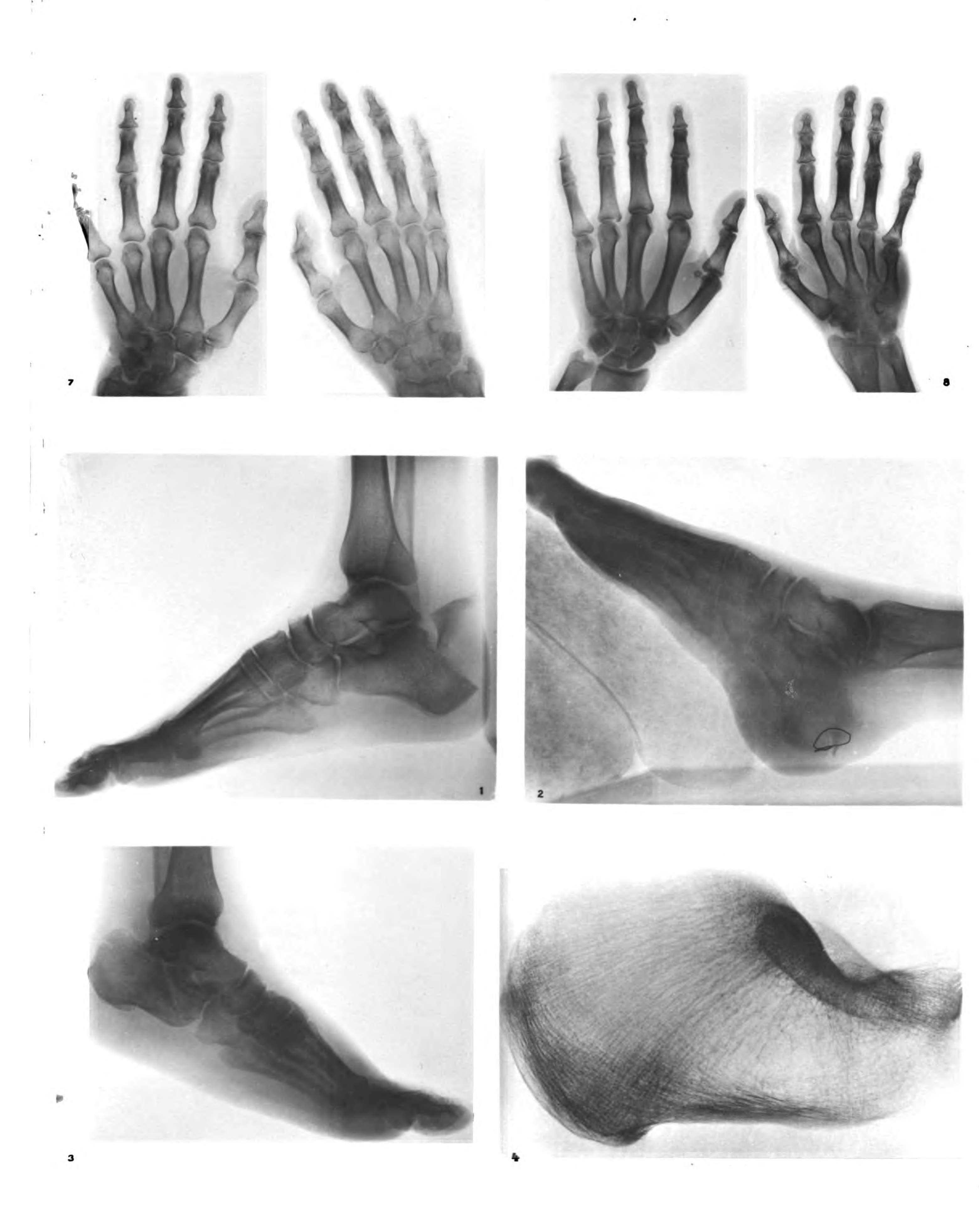
Aus den bisherigen Untersuchungen, die zu weiteren Studien auffordern und keineswegs den Anspruch erheben, etwas Abgeschlossenes zu bieten, scheint sich zu ergeben, dass die radiographische Knochenresorption dort gefunden wird, wo die bisherige klinische Untersuchung auch an den Weichteilen trophische Störungen zeigte und die nach unserer heutigen Auffassung durch eine Erkrankung der — spinalen und cerebralen — trophischen Centren bedingt sind.

Hamburg, Februar 1902.



Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in [illegible]burg.



Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

Litteratur.

Fischer: Über trophische Störungen nach Nervenverletzungen an den Extremitäten. Berlin. klin. Wochenschr. 1871, No. 13.
Förster: Über trophische Störungen bei Lähmungen. Deutsche med. Wochenschr. 1880, No. 50.
Ghillini: Untersuchungen über den Einfluss der Nervenverletzung auf das Knochenwachstum. Ztschr. f. orthopäd. Chir. Bd. 5.
Gnesda: Über Spontanfraktur bei Syringomyelie. Mitt. a. d. Grenzgebieten der Medicin u. Chirurgie. II, 1897.
Kapsommer: Das Verhalten der Knochen nach Ischiadeiusdurchschneidung. Arch. f. klin. Chir. Bd. 56. 1898.
Kienböck: Über akute Knochenatrophie bei Entzündungsprozessen an den Extremitäten und ihre Diagnose nach dem Röntgenbilde. Wiener medicin. Wochenschr. 1901, No. 28—35.
Kienböck: Die Untersuchung der trophischen Störungen bei Tabes und Syringomyelie mit Röntgenlicht. Neurolog. Centralblatt 1901, No. 2.
Nalbandoff: Zur Symptomatologie der trophischen Störungen bei Syringomyelie. Deutsche Ztschr. für Nervenheilk. Bd. 17. 1900.
Nasse: Über den Einfluss der Nervendurchschneidung auf die Ernährung, insbesondere auf die Form und Zusammensetzung der Knochen. Pflügers Archiv. Bd. 23. 1880.
Schiff: Recherches sur l'influence des nerfs sur la nutrition des os. Comptes rend. hebdom. des séances de l'acad. des sciences. 1854. I, 38. p. 1052.
Schuchardt: Die Krankheiten der Knochen und Gelenke (ausschliesslich der Tuberkulose). Deutsche Chirurgie. Lieferung 28.
Weir Mitchell: Injuries of nerves and their consequences. Philadelphia 1872.

Aus dem Krankenhause Bergmannstrost in Halle a. S. (Prof. Oberst).

Über Rissbrüche des Fersenbeins.

Von

Dr. **Wendt**, Assistenzarzt.

(Hierzu Tafel XVIII, Fig. 1—4.)

Obwohl bereits Malgaigne[1]) auf das häufigere Vorkommen der Frakturen des Fersenbeins aufmerksam machte, ist es doch erst in der neuesten Zeit bekannt geworden, dass dieselben weit zahlreicher sind, als man früher annahm und dass sie oft isoliert ohne Mitverletzung andrer Knochen vorkommen. Besonders hat auch die Anwendung der Röntgenphotographie dazu beigetragen, eine exaktere Diagnose der Verletzungen des Fersenbeins zu ermöglichen.

Nach Gurlt[2]) ist der Prozentsatz der Fersenbeinbrüche 2 % aller Frakturen, Schmitt[3]) zählt 14 : 500 und Golebiewski[4]) gar 3,8 %. Die Statistik von Lemmen[5]) aus dem Kölner Bürgerhospital stellt 1,83 % fest. Von den im Krankenhause Bergmannstrost zu Halle a. S. in den letzten 7 Jahren behandelten 2130 frischen Frakturen betrafen 24 den Calcaneus — also 1,12 %. Da es sich hierbei nur um frische Verletzungen handelte — die zahlreichen zur Nachuntersuchung überwiesenen Fälle sind nicht eingerechnet — entsprechen diese Zahlen wohl eher den wirklichen Verhältnissen als die Statistiken von Golebiewski[4]) und Ehret[6]), deren Material sich vorzugsweise aus „Unfallrekonvalescenten“ zusammensetzte.

---

[1]) Malgaigne, Die Knochenbrüche und Verrenkungen.
[2]) Gurlt.
[3]) Schmitt, Langenbecks Archiv, Bd. 51, Heft 2.
[4]) Golebiewski, Über Calcaneusfrakturen. Arch. f. Unfallheilkunde, Bd. 1.
[5]) Lemmen, Inaug. Diss. 1900.
[6]) Ehret. Über Calcaneusfrakturen. Archiv f. Unfallheilkunde, Bd. 1.

Wenn nun auch die Calcaneusfrakturen verhältnismässig selten sind, so ist doch über dieselben in den letzten Jahren so viel und eingehend veröffentlicht worden, dass wenigstens die eine Form derselben — die Compressionsbrüche — nach allen Richtungen bekannt sein dürften. Nicht so ist es mit den zwar viel früher bekannten, aber offenbar viel seltneren Rissfrakturen dieses Knochens.

Unter den 24 hier behandelten Calcaneusfrakturen waren nur 2, die als Rissbrüche anzusprechen sind.

Ausser einigen älteren Fällen lassen sich in der neueren Litteratur nur etwa 12 Fersenbeinfrakturen zusammenstellen, die entweder nach dem typischen Mechanismus oder Befund oder aus beiden Gründen wahrscheinlich als wahre Rissbrüche anzusehen sind. Eine Bestätigung des Befundes durch das Röntgenphotogramm findet sich aber nur bei wenigen Fällen, nämlich bei Porges[1]), Duffier et Desfosses[2]), Helbing[3]) und Mertens[4]).

Es dürfte daher wohl nicht ohne Interesse sein, die beiden hier beobachteten Fälle kurz zu berichten.

Fall 1. Die 55 Jahre alte Frau C. wollte auf einen Stuhl steigen und setzte zu diesem Zwecke zunächst den linken Fuss auf den Stuhl. Als sie auch den rechten Fuss nachziehen wollte, kippte der Stuhl nach hinten um, so dass sie mit dem rechten Fusse ebenfalls nach hinten stolperte, ohne jedoch zu Falle zu kommen. Sofort fühlte die Patientin an der rechten Ferse lebhaften Schmerz, doch konnte sie noch einige Schritte gehen. Noch an demselben Tage wurde die Frau dem Krankenhause zugeführt.

Der objektive Befund war folgender: Der rechte Fuss wird — bei Rückenlage der Patientin — rechtwinklig zum Unterschenkel gehalten. Die ganze Fersengegend, besonders die direkt hinter beiden Malleolen liegenden Partieen sind geschwollen, die Haut darüber blaurot verfärbt. Vier Querfinger breit über dem unteren Fersenbeinrande sieht man einen kantigen Vorsprung. Man fühlt hier ein mit der Achillessehne zusammenhängendes fingergliedgrosses, nur sehr wenig verschiebliches Knochenstück, über dem die gespannte Haut der Perforation nahe erscheint. Zwischen dem genannten Knochenstück und dem unteren Fersenteil ist eine deutliche Delle zu palpieren. Auch bei maximaler Plantarflexion des Fusses ist es nicht möglich, das zweifellos vom Calcaneus abgetrennte, palpable Knochenstück dem Fersenbein zu nähern.

Die aktive Plantarflexion ist aufgehoben.

Das Röntgenphotogramm (vgl. Fig. 1) zeigt eine Fraktur am hinteren Fersenhöker. Die durchaus entsprechend der von vorn oben nach hinten unten verlaufenden Knochenstruktur des Calcaneus hinziehende Frakturlinie beginnt hinten etwa 3 bis $3^1/_2$ cm über der unteren Fläche des Knochens und ist etwa 4 cm lang. Das dreieckige proximale Fragment berührt — obwohl die Frakturlinie den Knochen völlig durchsetzt — mit seiner vorderen Kante noch das distale Fragment. Die hintere Kante dagegen ist durch den Zug der Achillessehne etwa $5^1/_2$ cm nach oben dislociert.

Die Frakturstelle wurde durch eine etwas seitlich liegende Incision freigelegt (Prof. Oberst), die Fragmente durch Silberdrahtnaht vereinigt und bei rechtwinklig gebeugtem Knie und maximal plantarflektiertem Fusse Gipsverband angelegt (Fig. 2). Die Heilung war etwas verzögert, da eine kleine Nekrose an der Achillessehne auftrat. Nach etwa 8 Wochen wurde die Patientin entlassen. Die Dorsalflexion des Fusses war noch etwas beeinträchtigt und die Wadenmuskulatur schlaff, der Gang noch etwas hinkend.

Der zweite Fall betraf einen 41 Jahre alten Zimmermann. Derselbe fiel aus einer

---

[1]) Porges, Wien. klin. Wochenschr., 1898 Nr. 8.
[2]) Duffier et Desfosses, Presse médicale 1898. Nr. 31.
[3]) Helbing, St. Zeitg. f. Chirurgie. Bd. 58, p. 489.
[4]) Mertens, Langenb.-Archiv. Bd. 64, Heft 4.

Höhe von 6 Metern auf beide Füsse derartig herab, dass er mit den Zehenspitzen zuerst den Boden berührte und dabei nach vorn umkippend beinahe gleichzeitig auf beide Hände auffiel.

Ausser einigen Hautabschürfungen fand sich die Knöchelgegend und Ferse des linken Fusses ziemlich stark geschwollen. Keine sichtbare Deformität. Intensiver Druckschmerz unter dem äusseren Knöchel und neben und unter dem Achillessehnenansatz.

Das Röntgenbild (Fig. 3) zeigt folgenden bemerkenswerten Befund: Der vordere Teil des Calcaneus ist, mit dem gesunden verglichen, abgeflacht, und zwar beträgt die Differenz fast $^1/_2$ cm. Eine Frakturlinie ist hier nicht zu bemerken, doch ist die Knochenstruktur in einem bogenförmigen Bezirke verwischt.

Von der articulatio talo-calcanea läuft, ca. 0,5 cm von der oberen Fläche des Knochens entfernt, genau in der Richtung der radiären Verstärkungsbälkchen eine $2\,^1/_2$ cm lange Fissur. Fast parallel zu derselben zieht etwas weiter distal und vor dem Ende der genannten Fissur beginnend eine etwas weiter klaffende ca. 2 cm lange Fissur bis zur hinteren Fläche des Knochens, etwa der Mitte der Achillessehneninsertion. Auch dieser zweite Knochenspalt hält sich genau an die Richtung der Knochenstruktur. Zwischen beiden Fissuren sind eine Reihe aufgefaserter Knochenbälkchen stehen geblieben. Pat. wurde zunächst kurze Zeit mit Gipsverband, dann mit Massage und medico-mechanischen Übungen behandelt.

Bei seiner nach 8 Wochen erfolgten Entlassung war das Fussgelenk fast frei beweglich, der Calcaneus in seinen vorderen Partieen etwas abgeflacht und verbreitert. Ferner bestand noch Schlaffheit der Muskulatur und etwas Neigung zu Ödem. Der Gang war noch etwas schwerfällig — alles Störungen, die auf die am vorderen Teile des Fersenbeins bestehende Kompression zu beziehen sein dürften.

Die Stelle der Calcaneusfissur unter der Achillessehne war schmerzlos und nicht verdickt.

Was den Entstehungsmechanismus der Rissfraktur des Fersenbeins betrifft, so dürfte wohl als Hauptmoment die Kontraktion der Wadenmuskulatur angeschuldigt werden müssen. Helbing nimmt an, dass diese das einzige in Betracht kommende Moment sei. Unsere beiden Fälle scheinen aber doch dafür zu sprechen, dass auch das Gewicht des fallenden Körpers als in der entgegengesetzten Richtung wirkende Komponente nicht unwesentlich bei der Entstehung der genannten Verletzung sein dürfte, was auch bereits Gussenbauer[1]) für einen Teil dieser Frakturen behauptet hat. Helbing hat darauf hingewiesen, dass scharf von diesen Frakturen solche zu trennen sind, bei denen der durch direkte Gewalt abgebrochene Processus posterior calcanei durch den Zug der Achillessehne nach oben dislociert wird.

Unser zweiter Fall erscheint besonders dadurch interessant, dass er gewissermassen die Vorstufe des ersten darstellt. Die Rissfraktur ist vorhanden, aber eine gröbere Deformität noch nicht zustande gekommen.

Eine Erklärung hierfür findet man erstens in der Entstehung der Verletzung und zweitens in der Lage der Frakturlinie.

Der Mann kam zunächst auf die Zehenspitzen zu Fall — hierbei entstand durch den Zug der Wadenmuskulatur und Gegenzug des fallenden Körpergewichts der Riss im Fersenhöker. Fast in demselben Moment aber gab der vordere aufschlagende Teil des Calcaneus, der hier komprimiert wurde, nach und zugleich fiel der Verletzte auf die Hände, so dass ein Weiterwirken der Gewalten aufgehoben wurde und ein völliges Losreissen und so eine stärkere Dislokation der Fragmente nicht zustande kommen konnte. Offenbar sind aber auch noch Fasern der Achillessehneninsertion, die sich noch weiter distal erstreckt, stehen geblieben und haben ein völliges Losreissen des Fragments zusammen mit den stehengebliebenen verbogenen Knochenfasern des elastischen Calcaneus verhindert.

Von den bisher veröffentlichten Röntgenphotogrammen von Rissfrakturen am Fersen-

[1]) Gussenbauer, Prager med. Wochenschr. 1888. Nr. 8.

höker entsprechen die drei Fälle von Porges, Duffier et Desfosses und Helbing so in allen Einzelheiten unserem ersten Falle, dass man die den Knochenbälkchen entsprechend verlaufende Frakturlinie als charakteristisch für die genannten Frakturen ansehen möchte. Auch in unserem zweiten Falle verläuft die Fissur durchaus entsprechend der Architektonik des Knochens.

Das vierte Radiogramm einer Rissfraktur des Fersenhökers, das ich in der Litteratur auffinden konnte, stammt von Mertens. Der Fall, den M. abbildet, zeigt am proc. post. calcanei ein losgelöstes Knochenstück.

Die von der Insertion der Achillessehne schräg nach oben verlaufende Frakturlinie stimmt nicht mit der Richtung der radiären Bälkchen der Calcaneusspongiosa überein. M. glaubt daher, dass der Verlauf der Frakturlinie bei den Rissfrakturen dieses Knochens sich nicht an die Struktur desselben zu halten braucht. (Für diesen Fall ist M. übrigens die Anamnese nicht bekannt, der Entstehungsmechanismus also recht unsicher.)

Ich glaube aber doch, dass der Fall der oben ausgesprochenen Ansicht nicht widerspricht. Wenn man das Radiogramm eines skelettierten Calcaneus vergrössert betrachtet (vgl. Fig. 4), so sieht man dort ausser den radiär verlaufenden Knochenbälkchen etwa parallel zu der Hinterfläche des Fersenbeins eine Reihe Fasern verlaufen, die sich mit den ersteren stumpf und spitzwinklig treffen. Der Scheitel des betr. Winkels liegt unter der Ansatzstelle der Achillessehne. Es ist also wohl denkbar, dass je nachdem im Moment des Unfalles eine stärkere Plantar- oder Dorsalflexion des Fusses bestanden hat, ein Knochenstück in mehr den radiären oder den Randfasern des Calcaneus entsprechender Richtung losgelöst werden kann. Ich möchte daher nach den genannten Radiogrammen als charakteristischen Verlauf der Frakturlinie bei den Rissfrakturen des Fersenbeins den bezeichnen, der dem Verlaufe der Knochenstruktur in der einen oder anderen Richtung entspricht.[1]) Nach den Hebelgesetzen erscheint es am wahrscheinlichsten, dass ein Abriss des Calcaneus am leichtesten bei plantarflektiertem Fusse stattfinden kann; demnach dürfte auch die Rissfraktur in der Richtung der Radiärfasern des Knochens die häufigere sein.

Experimentell konnten Rissfrakturen des Fersenhökers bisher nicht zustandegebracht werden. Auch eine Reihe von uns angestellter Versuche, die noch fortgesetzt werden sollen, haben bis jetzt zu einem positiven Ergebnis über das Aussehen der Fraktur nicht geführt. Es liegt dies hauptsächlich an der Schwierigkeit im Experiment, die natürlichen Verhältnisse nachzuahmen. Wiederholtes Einwirkenlassen einer über 100 Kilogrammmeter betragenden Kraft an der Achillessehne bei (durch Gipsverband) fixiertem Fusse liess den Calcaneus völlig intakt. Durch Hebelwirkung derselben Gewalt riss einmal die Sehne, ein anderes Mal wurde die Sehne an ihrer Insertion zusammen mit den äussersten der Hinterfläche des Fersenbeins parallelen Randfasern abgerissen. Die übrigen Versuche fielen völlig negativ aus.

Nur so viel scheint mir aus den Experimenten bisher hervorzugehen, dass erstens für das Zustandekommen unserer Fraktur sehr grosse Gewalten nötig sind und dass für die meisten Fälle eine reine Zugwirkung wohl nicht ausreicht.

Die Prognose der Rissfrakturen des Calcaneus wird allgemein als günstig bezeichnet.

Bei Fällen mit stärkerer Dislokation — wie in unserem Falle 1 empfiehlt sich die Knochennaht besonders dann, wenn (wie meist) die gespannte Haut zu perforieren oder gangränös zu werden droht. Leichtere Fälle dürften unter Fixation in geeigneter Stellung, ohne Störungen zu hinterlassen, heilen. Selbst eine zurückbleibende Deformität hinterlässt, wie der Fall von Helbing und der von Duffier et Desfosses beweisen, kaum Störungen.

---

[1]) Wie weit dies für den Fall von Mertens zutrifft, lässt sich leider aus der wenig vollkommenen Reproduktion des Photogramms nicht bestimmen.

Die Litteratur der Frakturen des Calcaneus ist in der Arbeit von Mertens erschöpfend mitgeteilt.

Andererseits ist es wohl auch nicht ausgeschlossen, dass manche Fälle von Achillodynie auf ähnlichen Fissuren wie in unserem zweiten Falle beruhen könnten. Es empfiehlt sich daher in diesen Fällen stets, recht klare Radiogramme anzufertigen.

Eine Kompressionsblende zum Nachweis von Nierensteinen.

Von

Dr. **Albers-Schönberg.**

Eine der Hauptaufgaben der Untersuchungen mit Röntgenstrahlen ist ohne Zweifel der Nachweis von Nierensteinen im lebenden menschlichen Organismus. Trotz der verschiedensten Versuche und trotz der grossen Anzahl hierzu angegebener Methoden leidet dieses Verfahren, wenngleich die Resultate in den letzten Jahren zwar wesentlich verbessert worden sind, doch immer noch an einer gewissen Unvollkommenheit und Unsicherheit.

In früheren Arbeiten habe ich in dieser Zeitschrift wiederholt Gelegenheit gehabt, über die Methode und die Art der Untersuchungen auf Nierensteine zu sprechen. Die Ergebnisse fortgesetzter Experimente veranlassen mich nochmals, an dieser Stelle in der angeregten Frage das Wort zu nehmen. Hierbei muss ich kurz die bereits früher auseinander gesetzten wichtigsten Punkte rekapitulieren.

Die Hauptschwierigkeit, welche sich dem Nachweis der Nierensteine entgegenstellt, beruht einesteils in der Verschiedenheit der chemischen Zusammensetzung der Steine, anderenteils in der Diffusion, welche die Röntgenstrahlung im Körper erleidet. Die Absorptionsfähigkeit für Röntgenstrahlung richtet sich nach dem spezifischen und dem Atomgewicht der einzelnen Steine, so zwar, dass Steine, welche das höhere Atomgewicht und das höhere spezifische Gewicht zeigen, auch einen grösseren Teil der Röntgenstrahlung absorbieren, mithin sich leichter auf der Platte markieren, als Steine von geringerer Dichte und geringerem spezifischen Gewicht.

Im Anfang versuchte man die Steine in der Weise nachzuweisen, dass man den Patienten mit dem Rücken auf eine grosse photographische Platte vom Format 40×50 legte und die Röhre oberhalb des Adomens ungefähr über der Nierengegend einstellte. Man durchstrahlte den Körper annähernd senkrecht und erhielt je nach der Dicke des Patienten ein mehr oder minder gutes Bild, welches die Wirbelsäule, die Lendenwirbel, sowie die unteren Rippen zeigte. Lagen günstige Verhältnisse vor, war vor allen Dingen der Patient nicht zu korpulent, so konnte man beim Vorhandensein grösserer Steine in vielen Fällen deutlich helle Schatten in der Nierengegend sehen, wodurch die Diagnose „Konkremente" gesichert war. Die Zahl solcher günstigen Fälle war indessen im Verhältnis zu den ungünstigen, bei welchen die Diagnose nicht gestellt werden konnte, ausserordentlich gering; noch nicht fünf Prozent der vorhandenen Steine wurden nachgewiesen. Vor allen Dingen entzogen die Konkremente sich dann der Darstellbarkeit, wenn dieselben klein waren oder der Patient korpulent.

Mit Einführung der Bleiblenden, welche auf anderen Gebieten der Röntgenographie so wertvolle Dienste geleistet haben, besserten sich auch die Resultate der Steinuntersuchungen. Durch sachgemässe Anwendung von Bleiblenden, welche entweder dem Patienten direkt über der Nierengegend auf die Bauchdecke gelegt wurden, oder welche man in einiger Entfernung von der Bauchhaut möglichst genau centrierte, gelang es, eine grössere Anzahl positiver Diagnosen zu stellen. Es beruhte dieses darauf, dass die Blenden die Diffusion der Strahlen im Körper verminderten.

Die Schwierigkeit der genauen Einstellung der Röhre oberhalb dieser Blende wurde durch einen von mir in den Fortschritten angegebenen Blendenapparat beseitigt und hier-

durch die Möglichkeit gegeben, durch Anfertigung mehrerer einzelner Bilder systematisch die ganze Nierengegend abzusuchen. Durch die Blendenanwendung war natürlich bedingt, dass die Bilder eine der Weite der Blende entsprechend verschiedene Grösse hatten. Man musste aus der Summe mehrerer kleiner Einzelaufnahmen sich das Gesamtbild der Nieren konstruieren.

Es ist wohl nicht zu leugnen, dass mit Einführung dieser und ähnlicher Hilfsapparate die Bilder besser und die Zahl der positiven Diagnosen grösser wurde, indessen mit Sicherheit konnte die Diagnose auch jetzt noch nicht in allen Fällen gestellt werden, und zwar waren es besonders diejenigen Patienten, welche eine grössere Körperfülle hatten, bei denen auch dieses Blendenverfahren versagte. Ich liess es mir daher angelegen sein, durch weitere Versuche die Blendenapparate zu verbessern.

Wie schon erwähnt, verhindert hauptsächlich die grosse Diffusion, welche die Strahlen im Körper erleiden, die Sicherheit der Untersuchungsmethode, namentlich diffundieren die Strahlen sogenannter harter Röhren ausserordentlich stark im menschlichen Körper, so dass dadurch die unter dem Körper befindliche photographische Platte verschleiert wird.

Man kann nun auf verschiedene Weise diese Diffusion bekämpfen. Die Anwendung

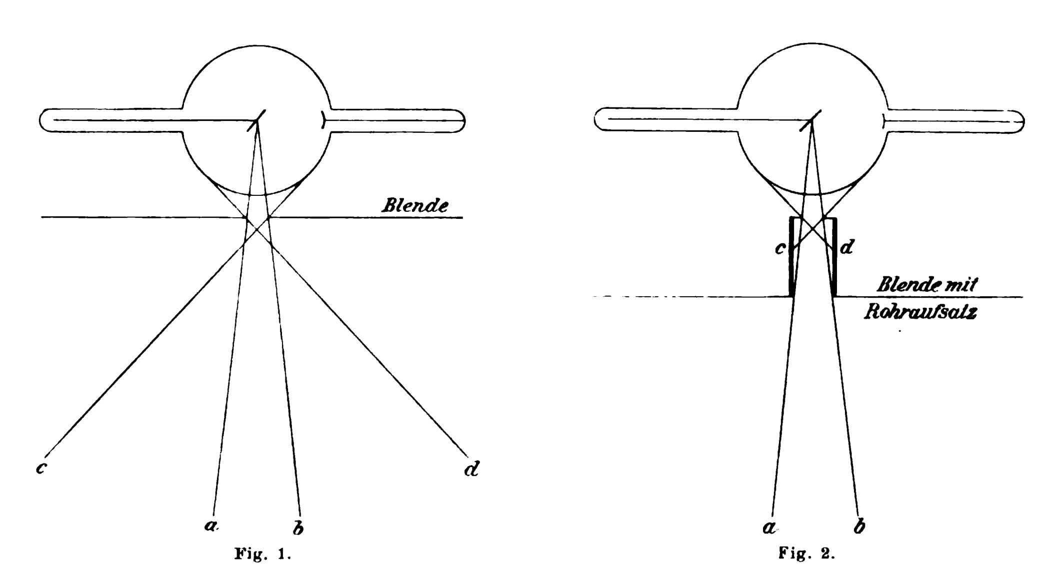


Fig. 1. Fig. 2.

ganz weicher Röhren, deren Strahlen am wenigsten diffundieren, würde die einfachste Lösung sein, indessen dringen bekanntlich die weichen Strahlen nicht genügend durch den menschlichen Körper, um noch eine Wirkung auf die photographische Platte ausüben zu können. Aus diesem Grunde schon sind wir darauf angewiesen, härtere Röhren zu nehmen, deren höhere Diffusion wir durch das Zwischenschalten geeigneter Bleiblenden, vermindern.

Nehmen wir beispielsweise eine Platte, deren Diaphragma einen Durchmesser von 5 cm zeigt und centrieren oberhalb, wie Fig. 1 erläutert, eine Röntgenröhre, so sehen wir, dass ausser dem fokalen Strahlenbündel *a*, *b* welches vom Fokus der Röhre ausgehend, die Blende passiert, auch noch die von der Glaswand der Röhre austretenden Strahlen *c*, *d* durch das Diaphragma hindurchtreten. Letztere tragen nun ihrerseits durch die Diffusion im Körper dazu bei, die Platten zu verschleiern, so dass wir selbst bei Anwendung einer Bleiblende immer noch ein gewisses Quantum störender Strahlen haben, welche durch die Blenden nicht zurückgehalten werden können.

Um nun aber diese letzteren nach Möglichkeit zu beseitigen, muss unser Bestreben dahin gehen, möglichst ausschliesslich das fokale Strahlenbündel den Körper passieren zu lassen unter Ausschliessung der von der Röhrenwand kommenden sekundären Strahlung. Diesen

Zweck erreicht man durch Benutzung einer röhrenförmigen, auf der eigentlichen Bleiblende aufgestellten Blende, wie dieses Fig. 2 veranschaulicht. Die Durchmesser der Öffnungen der oberen und der unteren Rohrapertur betragen 3 cm. Wir sehen nun, wie das fokale Strahlenbündel *a, b,* die untere und die obere Röhrenapertur passiert, während die Strahlen *c, d,* welche von der Glaswand der Röhre kommen, zwar die obere Rohrapertur passieren, dann aber im Innern der Röhre stecken bleiben und hiermit unschädlich gemacht werden. Lässt man nun dieses von der Nebenstrahlung der Röhre annähernd freie fokale Bündel, welches aus der unteren Rohrapertur austritt, den menschlichen Körper durchdringen, so ergiebt sich ohne weiteres, dass diese Strahlen auf der photographischen Platte ein wesentlich schärferes Bild zeichnen werden als wenn die Fokusstrahlen durch gleichzeitig eindringende Nebenstrahlung der Röhren vermischt wären. Aber auch in letzterem Falle wird die Diffusion der durch den Körper dringenden Fokusstrahlen noch störend auf die Platten wirken und zwar um so störender, je dicker der zu durchstrahlende Körperteil ist und je weiter die Strahlenquelle von der photographischen Platte entfernt ist.

Die Blendenweite kann nun über ein gewisses Mass hinaus nicht verkleinert werden, da sonst die Bilder schliesslich zu klein ausfallen würden. Es bleibt also nur übrig, auf eine Verkürzung der Distanz zwischen Strahlenquelle und Blende hinzuwirken.

Von diesem Gesichtspunkte ausgehend, habe ich einen neuen Apparat konstruiert, welcher unten näher beschrieben werden soll.

Wenn es, wie bekannt, gelingt, bei vorsichtiger, allmählich in die Tiefe dringender Palpation schliesslich in geeigneten Fällen die Nieren zu fühlen, so muss es auch möglich sein, mit einem stumpfen, nicht zu grossen Gegenstand bei langsamen Druck allmählich fast unmittelbar an die Nierengegend hinanzudringen. Ich benutze hierzu eine röhrenförmig konstruierte Blende, welche durch einen Trieb dem Patienten ganz allmählich in die Nierengegend gedrückt wird. Liegt der zu Untersuchende auf einer photographischen Platte, so gelingt es unschwer, die Entfernung zwischen der unteren Rohrapertur und der Platte um 5 bis 10 cm zu verringern. Bei einer derartig geringen Distanz nun können wir selbstverständlich auch eine weichere und kontrastreichere, mithin weniger zur Diffusion Anlass gebende Röhrenqualität benutzen. Es werden also auch solche Konkremente, welche ein niederes Absorptionsvermögen haben, wie harnsaure Steine, infolge der Weichheit der Röhre darzustellen sein.

Es ist mir wiederholt gelungen, scharfe Bilder des Musculus psoas zu erzielen, mithin Weichteile zur Darstellung zu bringen. In solchen Bildern, welche derartige Weichteildifferenzierungen zeigen, wird sich meines Erachtens ein Konkrement bis etwa Erbsengrösse unter allen Umständen abzeichnen müssen.

Ich habe deshalb als Forderung für ein technisch genügendes Bild der Nierengegend folgende Bedingungen formuliert:

1. Sichtbarkeit der Processus transversi der Wirbelsäule,
2. deutliche Sichtbarkeit der letzten Rippe, womöglich mit Struktur,
3. Differenzierung des Musculus psoas.

Zeigt eine Aufnahme diese Qualität und sind keine für Nierensteine sprechenden Schatten vorhanden, so stehe ich nicht an, nach meinen jetzigen Erfahrungen das Vorhandensein grösserer Konkremente (etwa bis Erbsengrösse) auszuschliessen.

Ich bemerke an dieser Stelle, dass die Beurteilung solcher Nierensteinplatten eine gewisse Übung erfordert. Die Konkrementschatten sind bisweilen so ausserordentlich schwach, dass sie kaum vom Auge wahrgenommen werden können. Man wird solche Platten bei Abblendung alles seitlichen Tageslichtes betrachten müssen, wobei sich empfiehlt die Platte nicht nur vertikal sondern auch horizontal zu halten, da dann bisweilen eventuelle Steinkonturen deutlicher hervortreten. Diese Steinkonturen haben stets etwas Charakteristisches, so dass man sie nicht leicht mit den durch den Darminhalt bedingten Schatten verwechseln kann. Sie haben stets ziemlich scharfe und nicht verwaschene Konturen, während Schatten des Darminhalts ver-

waschene Umrisse zeigen. Man hüte sich vor allem, die Processus transversi der Wirbelsäule für Konkremente auszusprechen, wozu man dann besonders leicht verleitet werden kann, wenn, wie dieses gar nicht so selten vorkommt, die äusseren Spitzen der Fortsätze stark verkalkt sind und daher besonders helle Flecke auf der Platte geben.

Auch über die Verschiedenheit der Lage der Steine muss man orientiert sein. In einer Reihe der Fälle finden wir die Konkrementschatten um die letzte Rippe herumliegend. Auch noch oberhalb der letzten Rippe kommen solche vor. Alsdann erstreckt sich das Gebiet ihres Auftretens entlang der Wirbelsäule herunter bis zur Crista ilei, wobei die Ureteren-Steine mit eingeschlossen sind. Gewöhnlich liegen die Steine ca. drei Querfinger breit von der Wirbelsäule entfernt, bisweilen auch noch mehr nach aussen. Bei der vorstehenden Schilderung der Lage ist selbstverständlich eine senkrechte Einstellung des Diaphragma vorausgesetzt gewesen. Ich stelle das Diaphragmarohr derart ein, dass ich zunächst das Rohr bei Rückenlage des Patienten auf den unteren Rippenbogen, seitlich von der Nabelhorizontalen einstelle. Hierbei lässt sich natürlich keine starke Kompression anwenden, da der Rippenbogen nicht genügend nachgiebig ist und ein Druck hier schmerzhaft empfunden wird. Man hilft sich durch Schrägstellung des Kompressionsrohres, wie Fig. 3 zeigt und geht mit dem Rohre schräg unter dem Rippenbogen in die Tiefe, vergl. Fig. 4.

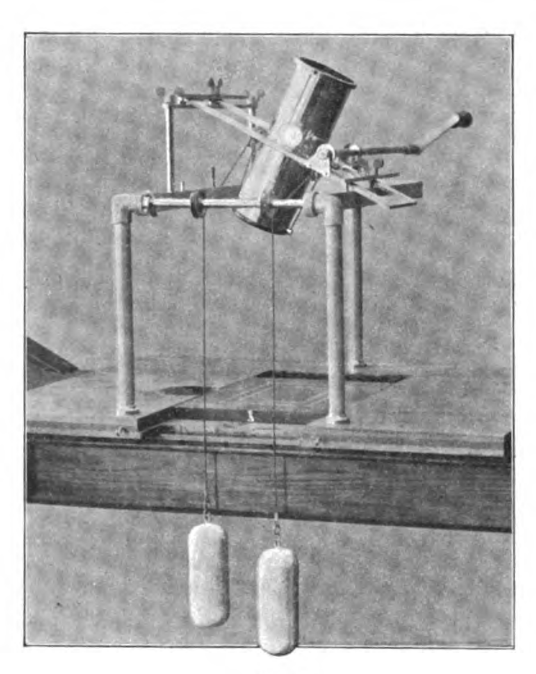


Fig. 3.

Diese Einstellung giebt ein Bild, welches die letzte und einen Teil der vorletzten Rippe zeigt und etwa die Hälfte der Wirbelkörper. Nach unten ist die Aufnahme nicht begrenzt. Bei der zweiten Aufnahme stelle ich die Blende dicht unterhalb des unteren Rippenbogens seitlich der Nabelhorizontalen ein. Das sich hierdurch ergebende Bild zeigt die halbe Wirbelsäule und ist nach oben und unten nicht begrenzt, eventuell zeigt sich nach unten bereits ein Stück der Crista ilei. Die dritte Aufnahme wird in gleicher Weise um wenige Centimeter tiefer eingestellt und ergiebt schon ein wesentliches Stück der Beckenschaufel. Bei der letzten, der vierten Aufnahme, wird das Blendenrohr hart am Os pubis vorbei schräg in den Unterleib eingedrückt. Hierbei ergiebt sich ein Bild, welches einen Teil der Linea inominata, ferner die Synchondrosis sacroiliaca, schliesslich einen Teil des Kreuzbeins zeigt. Diese Aufnahme entspricht dem unteren Teil des Ureters.

Wir haben mithin drei bis vier Aufnahmen zu machen, welche die Gegend vom oberen Pol der Niere bis hinunter zur Einmündung des Ureters in die Blase deutlich zur Darstellung bringen.

Bevor ich zur Beschreibung des Apparates und zur Erklärung der nebenstehenden Abbildungen übergehe, muss ich erwähnen, dass diese Methode der Blendenanwendung unter Kompression sich auch vorzüglich eignet, um die Lendenwirbelsäule sowie das Kreuzbein darzustellen. Fig. 4 zeigt die Anwendung der Kompressionsblende zum Zweck der Aufnahme einer Lendenwirbelsäule. Das Rohr ist senkrecht über dem Nabel in den Leib eingedrückt. Das hierbei gewonnene Bild giebt etwa zwei Lendenwirbelkörper, welche auch bei ziemlich korpulenten Personen Struktur zeigen. Bei dünnen Personen sind scharfe Strukturbilder selbstverständig stets zu erhalten. Aufnahmen des Kreuzbeins, welche mit Strukturdetails bei Erwachsenen bisher gar nicht oder nur sehr selten möglich waren, erhält man mit solcher Blende

fast stets. Die unteren Teile des Kreuzbeins und des Steissbeins werden zur Darstellung gebracht, indem man das Rohr schräg gegen die Symphyse richtet und dann unterhalb der Symphyse eindrückt. Schliesslich sei noch erwähnt, dass auch zur detaillierten Aufnahme des Hüftgelenks sowie des Schultergelenkes sich die Blenden gut verwerten lassen. Eine Kompression der Muskulatur oberhalb des Hüftgelenks ist natürlich nicht oder nur in sehr geringem Grade möglich. Ich kann die Blende dann empfehlen, wenn es sich um Präzisionsaufnahmen

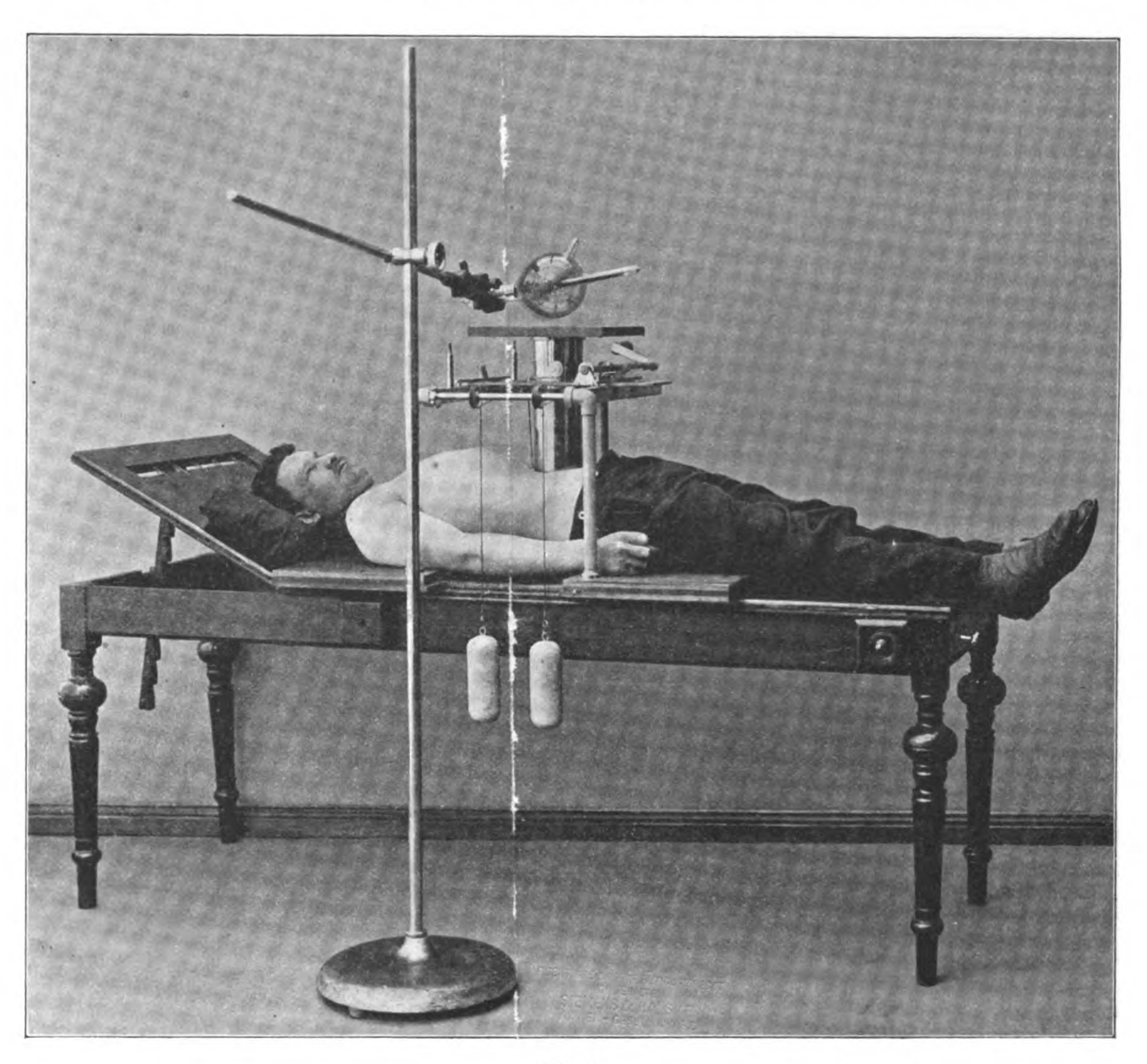


Fig. 4.

einer nicht zu grossen Partie handelt, so z. B. leistete mir die Blende gute Dienste beim Nachweis metallischer Fremdkörper im Auge. Erwähnt mag noch werden, dass auch zum Nachweis der Blasensteine sich dieser Apparat verwerten lassen wird.

Der Apparat besteht, wie Fig. 6 zeigt, aus einer Holzplatte, auf welcher mittels drei senkrechter eiserner Röhren ein viereckiger Metallrahmen gehalten wird. Dieser Metallrahmen kann, wie Fig. 7 zeigt, senkrecht in die Höhe geklappt werden, welche Manipulation man vorzunehmen hat, wenn man den Patienten auf die Holzplatte legen will. Auf dem erwähnten eisernen viereckigen Rahmen befindet sich, wie dieses besonders aus Fig. 7 hervorgeht, ein länglicher, kleiner, viereckiger Eisenrahmen, in welchem der Hauptbestandteil des Apparates das Rohr, befestigt ist. Das Letztere ist so auf dem viereckigen Rahmen angebracht, dass

es in einer Hülse laufend durch einen einfachen Kurbeltrieb bald hoch bald niedrig gedreht werden kann. Zwei Gewichte ermöglichen das selbstständige Emporsteigen des Rohres aus seiner tiefen Einstellung. Der Kurbeltrieb ist mit einer Hemmung versehen, welche die Fixierung des Rohres in jeder beliebigen Höhe gestattet. Um nun eine bequeme Verschiebung des Rohres zu ermöglichen, ist der viereckige Rahmen, welcher das Rohr trägt, verschieblich auf dem grossen viereckigen Rahmen angebracht. Mittels einiger Flügelschrauben

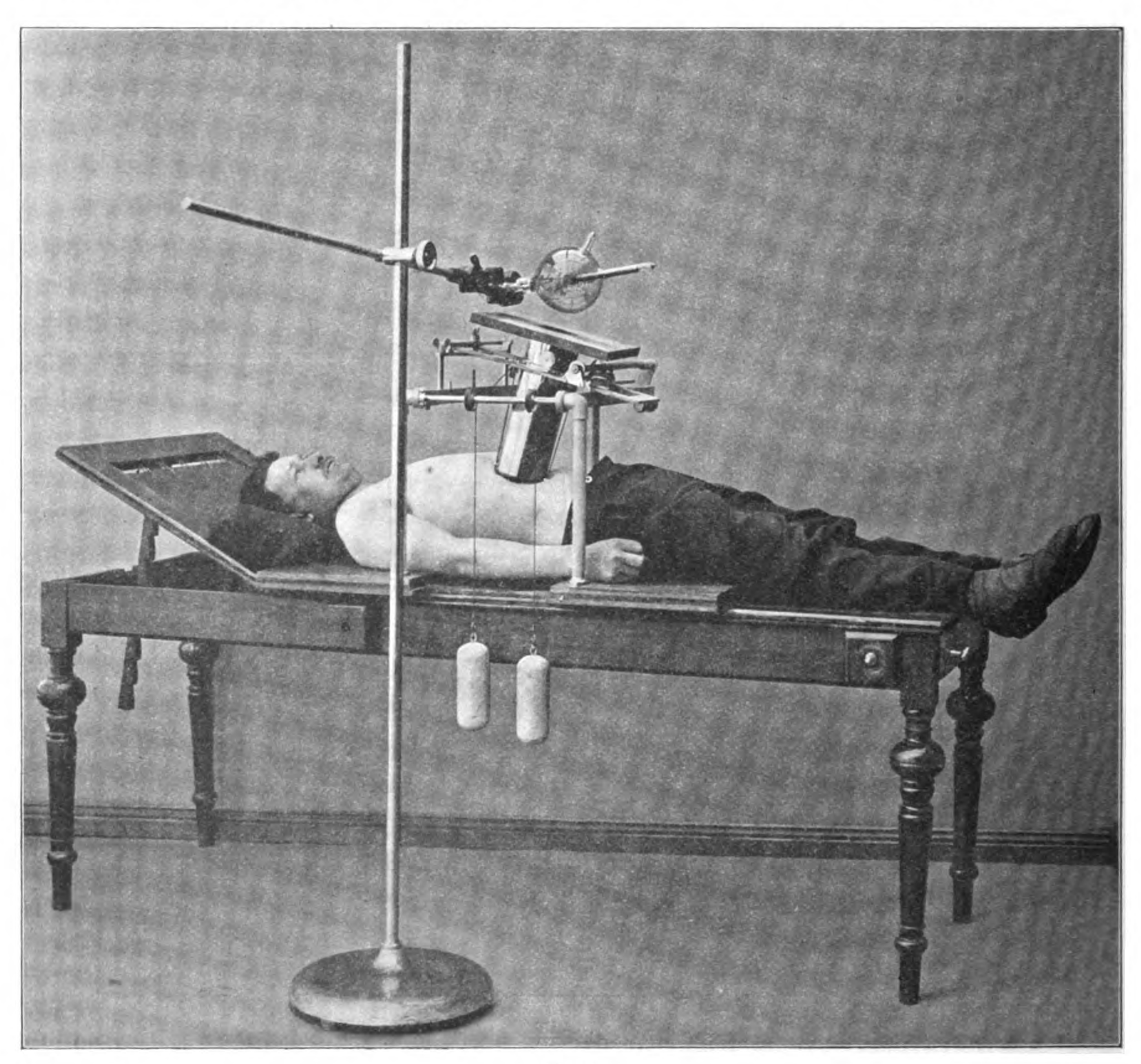
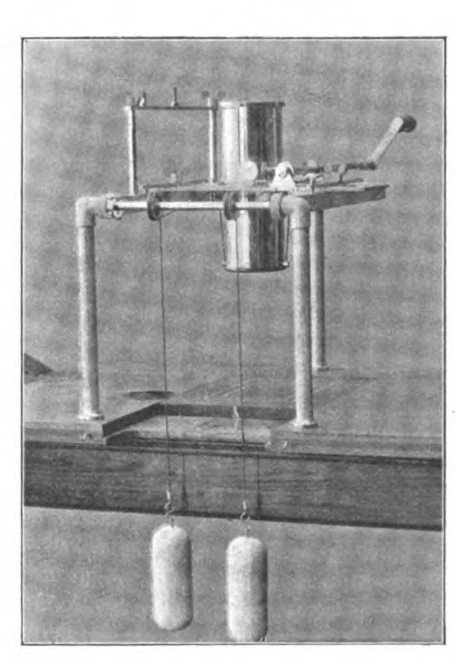


Fig. 5.

kann der kleine Rahmen in jeder Stellung fixiert werden. Um schliesslich auch eine Schrägstellung des Rohrrahmens zu ermöglichen, dienen einige Zusatzteile, die wir in Fig. 3 und 4 sehen. Letztere gestatten eine Schrägstellung des Rohres in zwei verschiedenen Graden, vergl. Fig. 3 und 4. Das Rohr besteht aus Metall und trägt im Innern eine Bleiauskleidung. Sein unterer Rand, welcher dem Patienten in das Abdomen gedrückt werden soll, ist, um Übertreten von elektrischen Entladungen zu vermeiden, aus Hartgummi konstruiert. Oben auf dem Rohr befindet sich eine Platte, welche mit Blei gedeckt ist und einen runden Ausschnitt der unteren Rohrapertur entsprechend trägt. Um nun eine möglichste Ausnutzung lediglich der Fokusstrahlen unter Vermeidung der seitlich von der Röhrenwand ausgehenden Strahlung zu erhalten, trägt das Rohr am oberen Ende ein auf den

Figuren nicht erkennbares Diaphragma von 2,8 cm Durchmesser. Dieses erwähnte Diaphragma ist so gross gewählt, dass bei einem Abstande der Röhre von etwa drei Querfinger Breite über dem Blendenloch der Lichtkreis genau der unteren Rohrapertur entspricht, d. h. mit anderen Worten, dass dieses Diaphragma von 2,8 cm Durchmesser bei einer Plattenentfernung von 31 cm (dieses ist die Länge des Rohres) einen Lichtkreis von der Grösse der unteren Rohrapertur (9 cm Durchmesser) wirft. Die Röntgenröhre wird, wie dieses die Figuren zeigen, genau senkrecht über der oberen Rohrapertur eingestellt.

Es empfiehlt sich, auf der mit Blei gedeckten Holzplatte ein paar kleine Röhrenhalter anzubringen, so dass die Holzplatte und die Röhre unveränderlich zusammenhängen. Es ist auf den nebenstehenden Figuren ein grösseres Röhrenstatif gezeichnet worden. Es ist indessen nicht so praktisch wie die oben erwähnten festen kleinen Röhrenhalter.



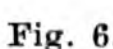


Fig. 6.

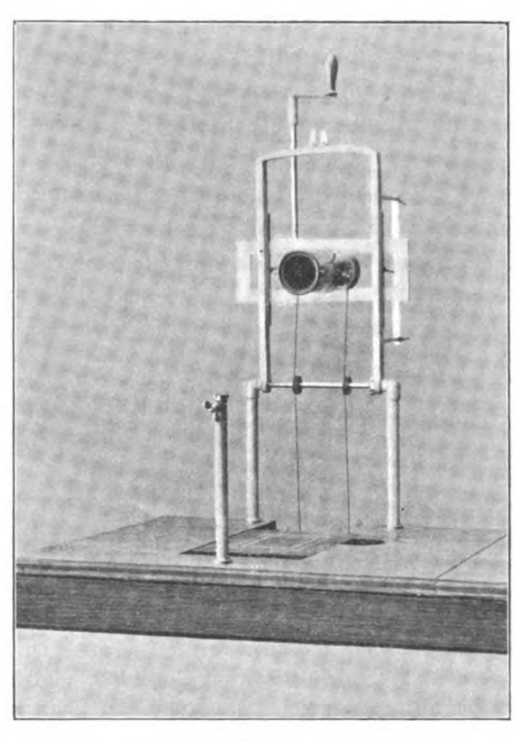


Fig. 7.

Man stellt nun, wie schon erwähnt, die Röhre centriert über dem oberen Diaphragma ein. Ob dieses exakt geschehen ist, kontrolliert man mittels Leuchtschirm. Zeigt derselbe einen guten Belichtungskreis, so steht die Röhre richtig, ist der Kreis nicht vollkommen oder verschoben, so steht die Röhre falsch. Die Untersuchung geht nun so von statten, dass man, wie Fig. 7 zeigt, den Rahmen in die Höhe klappt, in den Holzausschnitt des unteren Brettes eine Kassette legt, den Patienten mit dem Rücken auf die Kassette lagert und nun (Fig. 5) den unteren Rahmen herunterklappt und verschraubt. Jetzt wird, nachdem das Kompressionsrohr genau über der zu untersuchenden Partie eingestellt ist, das obere Holzbrett, auf welchem die Röhre befestigt ist, auf das Rohr aufgesetzt und mittels langsamer Kurbeldrehung dem Patienten das Rohr in den Leib geschraubt. Man fordert die zu untersuchende Person auf, anzugeben, wann sie Unbehagen resp. Schmerz beim Eindrücken verspürt. Stellt sich irgend eine unangenehme Empfindung ein, so wird nicht weiter in die Tiefe gedrungen. Nach Beendigung des Einschraubens des Rohres wird die Röhre in Funktion gesetzt und je nach dem vorliegenden Falle 1 bis 3 Minuten belichtet. Ich komme bei Nierensteinaufnahmen mit mittelharten Röhren meist mit 2 Minuten Belichtungszeit aus. Nach Vollendung der Aufnahme löst ein Druck

auf den Hemmungsmechanismus die Kraft der Gewichte aus und der ganze Cylinder hebt sich von selbst nach oben, so dass der Patient von dem Drucke sofort befreit wird. Man vergesse nicht, für den Fall, dass ein Röhrenstatif benutzt wird, vorher die Röhre zu entfernen, damit nicht das emporschnellende Blendenrohr die Röhre zertrümmert. Befindet sich dagegen, wie ich dieses empfehlen möchte, die Röhre direkt auf dem Brett montiert, so ist ein solches Zerstören der Röhre nicht zu befürchten.

Schliesslich möchte ich noch hinzufügen, dass man auch den ganzen Mechanismus in anderer Weise benutzen kann, indem man nämlich in die untere Röhrenapertur eine runde photographische Platte einlegt und die Röntgenröhre unter dem Untersuchungstisch montiert. Drückt man nun den Kompressionscylinder dem Patienten in den Leib, so nähert man die photographische Platte dem zu untersuchenden Gegenstand. Es würde dieses eventuell dann Anwendung finden können, wenn es sich um den Nachweis von Steinen in der Gallenblase handelt. In diesem Falle wird, wie Fig. 5 zeigt, das Rohr schräg gestellt und schräg unter dem Rippenbogen eingedrückt. Man wird auf diese Weise unter Umständen die photographische Platte der Gallenblase resp. der Leber noch mehr nähern können, als wenn man den Patienten nur mit dem Leib auf die Platte legt. Versuche hierüber stehen noch aus.

Dieser Kompressionsblendenapparat ist auf meine Veranlassung von Herrn Rodde (Siemens & Halske) in technischer Beziehung auf das Beste ausgestattet worden und kann für die Zwecke der Nierensteinuntersuchung sowie für Aufnahmen der Lendenwirbelsäule des Kreuzbeins und anderer schwieriger Skelettpartien empfohlen werden.

Über die Einrichtung des Plattenarchivs.

Von

Dr. G. **Holzknecht** und Dr. R. **Kienböck** (Wien).

Der so oft hervorgehobene Vorteil, in den Negativen bleibende Dokumente der radiographischen Diagnose zu besitzen, besteht natürlich nur dann, wenn ein geordnetes Archiv die rasche Entnahme der Platten nach allen praktischen und wissenschaftlichen Gesichtspunkten erlaubt. Dass ein diesen Anforderungen genügendes Archivsystem sehr einfach sei, glaubt anfangs jeder und sucht mit einer einfachen Numerierung und der fortlaufenden Aufstellung nach den Formaten das Auslangen zu finden. Bald überzeugt er sich aber vom Gegenteil, und überall hört man heute über den Mangel einer guten Archiveinrichtung klagen. Der Grund der Schwierigkeit liegt vor allem in der Grösse und Zahl der Formate.

Es greifen noch eine Reihe von Fragen ein, die wir hier nur kurz berühren wollen. Das Röntgenverfahren treibt, man kann es täglich klarer sehen, zum specialistischen Betrieb in grossen Anstalten hin. Es giebt mit Ausnahme der Chirurgie kein medicinisches Specialgebiet, das mit so grossem technischen Apparat arbeiten muss, wie die Radiologie, wenn sie die zur Zeit möglichen Resultate erreichen will; es giebt auch keines, das so wie sie — das mag man ihrer Jugend zugute halten — an so vielen Stellen in technisch ganz unzulänglicher Weise betrieben wird; es giebt endlich auch kein medicinisches Specialgebiet, dessen gesamte notwendige Arbeit zu so grossem Teile nicht ärztlich, sondern technisch ist. Wohl mehr als $^4/_5$ sind nicht ärztliche Arbeit, die persönlich zu leisten der beschäftigte Radiologe kaum Zeit finden wird. Man braucht gut geschulte Hilfskräfte, wählt am besten Frauen.

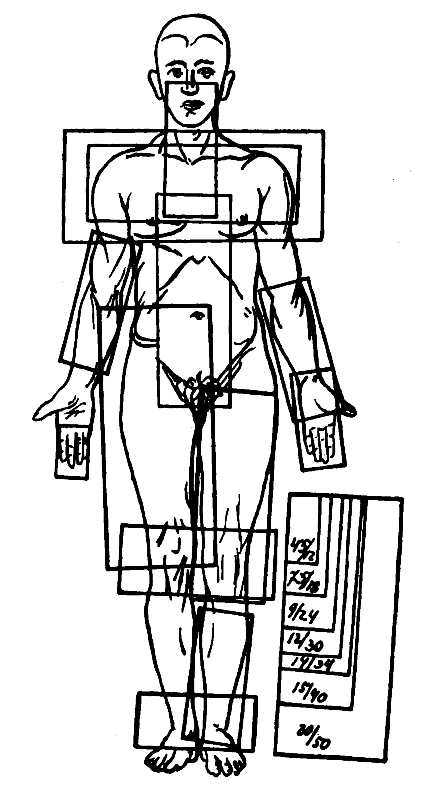
Die Einrichtung nun, wie wir sie in unseren Instituten zu unserer Befriedigung getroffen haben, hat mehrere Vorstadien. Wir haben früher — bei rein klinischer Thätigkeit — uns auf wenige Plattenformate (40/50 cm, 30/40 u. 18/24) beschränkt, da wir weniger zum Sparen genötigt waren, dagegen die ganzen Dienste des Laboratoriums allein zu machen hatten. Je mehr Formate, desto grösser die Mühe des Einreihens. Nun steht es anders, und Stein[1]) regt uns an, auch unsere Einrichtung bekannt zu geben. Stein verwendet 6 Formate, wie wohl die meisten. Es ist aber leicht einzusehen, dass praktisch — sparende Anpassung an die Objektgrösse — viel mehr Formate (etwa $1^1/_2$ Dutzend) notwendig sind: nicht nur die üblichen (aus der Camera-Photographie übernommenen) 40/50, 30/40, 28/34, 24/30, 18/24, 13/18 und die kleineren 9/12, 6/9, 4/6 und 4/4, sondern auch die durch Längsspaltung der ersteren

[1]) Diese Zeitschrift, Bd. V, Heft 3.

erhältlichen 20/50, 15/40, 14/34, 12/30, 9/24, 6,5/18 und 4,5/12, wie sie heute von zwei Fabriken (Schleussner-Frankfurt und Siebert-Wien)[1]) auf unsere Anregung hin (einzeln gepackt) geliefert werden. Viel mehr als die Hälfte der Röntgenaufnahmen sind von Extremitäten herzustellen, denen aber Längsformate entsprechen, will man die „luftschwarzen" Randteile bei Aufnahme grosser Abschnitte sparen. Auch bei Rumpfaufnahmen, wo man nur bestimmte Abschnitte untersuchen will (z. B. Schultern, Wirbelsäule, Sternum, Lungenspitzen, Hüftgelenk, Nieren rechts und links verglichen), sind querunterlegte Längsformate willkommen (s. Figur).

Nicht allzu kleine Formate anempfehlen wir, sondern eher grössere, um nicht nachträglich zu erfahren, dass man bei der Aufnahme nicht alles Kranke auf die Platte gebracht hat, die Formate sollen sich eben dem Objekt anpassen.

Die Führung des Archivs hat sich nun nach drei Bedürfnissen zu richten. Man muss die Platte finden 1. nach dem Namen des Patienten, 2. nach Diagnosen und 3. nach Körperteilen, aus bekannten praktischen und didaktischen Gründen. Häufig wollen wir eine grosse Zahl von Aufnahmen eines und desselben Körperteils durchsehen; die kleinste Knochenleiste, wenn sie an dem Punkte des Druckschmerzes liegt, kann unsere Deutung irreführen, wenn wir nicht wissen, was normal, resp. als blosse Varietät vorkommt. Und selbst nach Jahren prägen sich noch nicht alle Details dem Gedächtnisse ein. Die Frage, ob krankhaft oder nicht, bezieht sich auf die Knochenkonturen, Innenstruktur, Grössenverhältnisse, projektive Formveränderungen, Lungenzeichnung etc., und wird um so häufiger beantwortet, je schneller ein paar Dutzend Radiogramme desselben Körperteils revidiert werden können.



Selbstverständlich sind vor allem die Platten im Archiv nach der Grösse zusammenzustellen, und unter gleichgrossen Platten stellen wir die einer und derselben Körperregion in Untergruppen zusammen. Es fügt sich dabei gut, dass Körperteile in einem gewissen Konnex zur Plattengrösse stehen (auf Platten einer oder weniger Grössen aufgenommen zu werden pflegen). Näheres weiter unten. Zweifel, unter welche Körperteilrubrik eine Platte unterzubringen ist, kommen wohl zuweilen vor, sind aber belanglos, man wähle wie immer.

Wollte man nach Diagnosen ordnen, wie es manche thun, so wäre ein recht unwissenschaftliches Gebahren eine häufige Folge. Pater et diagnosis semper incerti! Nach Tagen oder Monaten ändert man wohl auch die Auffassung. Ferner fällt eine Platte nicht selten unter mehrere Diagnosen, z. B. Fraktur, Luxation und Atrophie des Knochens. Nach einer derselben eingereiht, würde die Platte für die anderen Veränderungen verloren sein. Dagegen können sehr wohl von einer Platte mehrfache Diagnosen in ein Buch eingetragen werden, z. B. unter *F*, *L* und *A*.

Sehr viele Radiologen geben den Platten fortlaufende Nummern; wir thaten es zuerst auch, gaben es aber bald als ganz unnötig auf. Einer Verwechslung der Nummern beugen manche dadurch vor, dass sie bei der Aufnahme die Nummer (aus Metall) auf die Platte photographieren. Es ist praktischer, statt der fortlaufenden Nummern, die doch in keiner näheren Beziehung zum Falle stehen, das Aufnahmedatum durch Metallmarken auf der Platte photographisch festzuhalten. Ein Datumzeiger, wie wir ihn bei der Firma R. Siebert (Wien) haben herstellen lassen, trägt auswechselbare metallene Ziffern, die jeden Morgen (zugleich mit dem Dreh- oder Abreisskalender) für den ganzen Tag eingestellt werden; die Vorrichtung wird vor jeder Aufnahme über den Rand der Platte, der umfasst wird, geschoben. Dies hat übrigens noch einen Vorteil, denn man erfährt so, ob die Platte während der Exposition wirklich mit der Schichtseite nach oben und nicht umgekehrt gelegen sei. Dies kommt durch Versehen beim Packen in der Fabrik oder im Röntgenkabinett beim Unterlegen unter den Patienten vor, kann aber bei Beckenaufnahmen, wo rechts und links nicht ersichtlich ist, falls der Ort der Affektion nicht von früher her bekannt ist, zu verhängnisvoller Fehlbestimmung der erkrankten Seite führen.

Das Wesentliche unserer bewährten Archiveinrichtung sei demnach zusammengefasst.

---

[1]) Von der letzteren naturgemäss zu halben Preisen, von der ersteren leider fast zum vollen Preis der (!) ungeteilten Platten.

Wir haben:

1. Das Tagebuch (Aufnahmsprotokoll); hier ist in Rubriken einzutragen: Datum, Name des Patienten, Provenienz desselben (Anstalt, Arzt), Anamnese, klinischer Status und Röntgenbefund. Bei letzterem sind in der Schrift die Diagnosen hervorzuheben, unter welchen die Platte in das Diagnosenverzeichnis einzutragen sind.

2. Das alphabetische Namensregister verzeichnet den Zunamen der Patienten, das Datum der Untersuchung, die radiographierte Körperregion (resp. Regionen) mit Plattengrösse und römischer Nummer der Schachtel, in der die Platte aufbewahrt ist.

3. Das alphabetische Diagnosenregister mit denselben Bemerkungen.

4. Der Plattenschrank, von einer dem Betrieb entsprechenden Grösse und Einteilung, wobei die Fächer für die grossen Platten unten, die für die kleineren Aufnahmen höher liegen. In den Fächern stehen die (von der Fabrik mit den Platten übersandten) Pappschachteln, angefüllt mit den entsprechend grossen Negativen.

Auf jeder Schachtel ist die Etikette aufgeklebt, mit Angabe des Körperteils (der Körperregion) und einer fortlaufenden, dem Körperteil und der Schachtelgrösse entsprechenden römischen Ziffer. So haben wir zum Beispiel unter Schachteln 40/50: Becken I, Becken II, Becken III. Thorax I, Thorax II, Thorax III etc., unter 28/34: Becken I, II. Abdomen I—V. Thorax I—VI. Kopf I—III. Schulter I, II. Kinderleichen I. Knie I—IV, unter 18/24 wieder dieselben Körperteile und noch Knie, Ellenbogen, Hand und Fuss, 9/24 Kinderextremitäten etc. Jede Schachtel trägt also eine (fortlaufende) Nummer, der entsprechend die Platten ins Namen- und Diagnosenregister eingetragen und leicht zu finden sind. Im Schranke steht jede Schachtel so, dass sie ihre Aufschrift — wie auf einem Buchrücken — dem Beschauer zukehrt.

Die Platte selbst trägt ebenfalls (auf der besser klebenden Schichtseite) eine Etiquette mit der Anmerkung des Namens und des Körperteils mit römischer Nummer der Schachtel, wodurch man für das Negativ, ohne in einem der Bücher nachzuschlagen, wieder den Ort in der Sammlung findet. (Datum ist bereits photographisch fixiert.)[1])

Das ist der Stand, zu dem sich unsere Plattensammlungen endlich durchgerungen haben. Fast die ganze Archivarbeit kann so dem geschulten Dienstpersonal übertragen werden. Wir glauben nun, so mancher Kollege, namentlich der Anfänger werde die Mitteilung begrüssen; aber auch die andern mögen ihre Sammlungen noch umordnen, wenn sie mit ihrer bisherigen Aufstellung und Registrierung nicht zufrieden sind. Die damit verbundene Revision der Diagnosen ist übrigens recht lehrreich.

Bücherbesprechungen.

Sammlung von stereoskopischen Röntgenbildern. Herausgegeben von Hildebrand, Scholz, Wieting. Wiesbaden 1902. Verlag von J. F. Bergmann.

Lieferung 3: Die kongenitalen Hüftgelenksluxationen.

Lieferung 4: Frakturen der oberen Extremität.

Die Fortsetzung des aus dem Eppendorfer Krankenhause hervorgehenden stereoskopischen Atlas verdient das gleiche Lob, wie die bisher erschienenen Lieferungen. Auch die neuen Lieferungen enthalten je 10 Tafeln mit ausgezeichneten Reproduktionen einer Auswahl klassischer Fälle. Mit plastischer Klarheit treten alle jene anatomischen Varianten und Komplikationen in die Erscheinung, deren Feststellung erst einer genauen Zergliederung auf dem Sektionstische gelang: die Verdrehung und die Coxavarastellung des Schenkelhalses, die Torsion des Schenkels, die Deformierung des Schenkelkopfes, die Abflachung, resp. Tiefe der Pfanne und vor allem der genaue Stand des Schenkelkopfes zum Becken. Aus der genauen Betrachtung eines stereoskopischen Bildes ist man im stande, die Fehler, die die Natur gemacht hat, herauszulesen und das korrigierende Heilverfahren vorher festzustellen. Unter Berücksichtigung der anatomischen Verhältnisse und der Konfiguration des Hüftgelenkes vermag man auch prognostisch zu erkennen, inwieweit das Repositionsverfahren normale Verhältnisse schaffen wird. Drei Tafeln betreffen doppelseitige Verrenkungen, die übrigen die verschiedenen Typen der einseitigen, wobei

---

[1]) Wir sind von der Aufbewahrung jeder einzelnen Platte in einem Negativcouvert abgekommen. Diese Couverts entsprechen wohl dem Bedürfnisse der Kameraphotographen, sind aber bei Radiologen über Gebühr verbreitet; ihre Festigkeit und ihre Durchsichtigkeit reizen anfangs mehr, als sie später befriedigen. Der Erfahrene geht mit den kostbaren Negativen persönlich nie schlecht um. Die Taschen schützen weniger vor Kratzern und Staub, als vor dem allerdings mit der Zeit abnützenden Studium derselben! Eher wären eingelegte Papierblätter zu ertragen, die man wegwirft, wenn sie zerrissen.

zu beachten ist, dass dann auch meist auf der anscheinend normalen Seite mehr oder minder von der Norm abweichende Pfannenveränderungen vorliegen.

Von den Frakturen der oberen Extremität kommen zur Darstellung: Bruch der Clavicula, des Oberarmkopfes, Splitterbruch des Oberarmes, alte Fraktur des unteren Humerusteiles, Bruch der Trochlea, deform geheilte Unterarm- und Ulnafraktur, Bruch des Unterarmes, Fraktur des Radius und Infraktion der Ulna, Bruch des Processus styloid. ulnae.

Der beigefügte Text bringt wiederum in knapper Darstellung die klinischen Daten des einzelnen Falles und Hinweise auf die diagnostischen Details, die die stereoskopische Röntgenmethode vor anderen klinischen Untersuchungsmethoden auszeichnen. Werner (Hamburg).

Die Röntgenstrahlen im Dienste der Chirurgie von Carl Beck. München 1902. Verlagsbuchhandlung Seitz & Schauer.

Es giebt in der Röntgenlitteratur kaum einen Autor, der fruchtbarer gewesen wäre als unser New-Yorker Landsmann: Prof. der Chirurgie Carl Beck. Ihm verdankt die Röntgendiagnostik ganz ausserordentlich viel; hat er doch in den letzten Jahren fast jedes Gebiet der dem Röntgenverfahren zugänglichen Erkrankungen durchforscht und hat er uns doch auf vielen Gebieten neue Anregungen gegeben, die zum Segen unserer Kranken ausgefallen sind. Mit bewundernswürdigem Enthusiasmus predigt dieser Vorkämpfer der Röntgendiagnostik die Bedeutung dieser Untersuchungsmethode und lenkt den erhellenden Strahl in die dunklen Krankheitsgebiete des menschlichen Körpers. Wenn ein solcher Fachmann, in dessen Instituten jährlich viele Tausende von Aufnahmen gemacht werden, uns aus den besten zu seiner Verfügung stehenden Bildern eine relativ kleine Auswahl der allerbesten Reproduktionen vorführt, so bedarf es kaum eines Wortes der Anerkennung für das Verdienstliche eines solchen Unternehmens. Die vorliegende Arbeit enthält aber viel mehr, als der Titel verspricht. Beck teilt seine Monographie in zwei Abschnitte: Text (138 Seiten) und Tafeln (65 lose Blätter, die klassische Illustrationen zu den textlichen Ausführungen bilden). Die Monographie enthält in komprimierter Form eine Fülle von interessanten Details, Einzelheiten, Hinweisen auf technische Verbesserungen, Beschreibungen von Hilfsinstrumenten, Krankengeschichten und differentiell diagnostische Kriterien. Wer den blendenden Stil des Verfassers kennt, wird mit Vergnügen sein Werk lesen, das sich den besten seiner bekannten glänzenden feuilletonistischen ärztlichen Schriften anreiht. Der allgemeine Teil besteht aus den Kapiteln: Bedeutung der R.-Strahlen, R.-Armamentarium, Technik der R.-Untersuchung. Im speziellen Teil wird der ganze Körper von oben nach unten durchgesprochen. Einzelheiten zu referieren, verbietet der Raum. Es erübrigt sich auch aus dem Grunde, weil die Arbeiten unseres geschätzten Mitarbeiters in diesen Blättern schon häufig eingehende Besprechung und Würdigung gefunden haben. Die Wiedergabe der Abbildungen ist gut; nur dürfte für Unterrichtszwecke, wofür sich die Tafeln besonders gut eignen würden, es vielleicht zu empfehlen sein, etwas stärkere Kartons zu nehmen. Werner (Hamburg).

Vereine und Kongresse.

Berliner med. Gesellschaft. 15. Januar. 1902.

Pels-Leusden: **Zwei Oesophagotomien wegen Fremdkörper.** In beiden Fällen konnte die Diagnose durch das Röntgenbild gestellt werden.

Physiologische Gesellschaft zu Berlin. 22. November. 1901.

Crzellitzer: **Die Sichtbarkeit der Röntgenstrahlen.** C. hat neue Versuche an sich angestellt, um die Sichtbarkeit der X-Strahlen zu erweisen. Für die Wahrnehmung der X-Strahlen war die Art des zu den Röntgenröhren benutzten Glases von erheblichem Einfluss: war es weich, wurde nichts wahrgenommen, war jedoch hartes Glas genommen, so hatte Vortragender deutliche optische Wahrnehmungen.

Ärztl. Verein Hamburg. 12. November 1901.

Hess stellt einen Fall vor von **Osteo-Arthropathie hypertrophiante.** Die Röntgenuntersuchung ergab keine Periost oder Knochenanomalien.

27. November. 1901.

Thost: **Fremdkörper in der Lunge.** In dem einen Falle ergab das Röntgenbild mit dem Schatten der Wirbelsäule zusammenfallend, einen quergestellten Schatten, der auf der Platte als deutlich konturierte Hülse eines Federhalters in aller Schärfe zu erkennen war. Es gelang nicht, den Fremdkörper durch die Operation zu entfernen. Exitus. Der Fremdkörper befand sich in einem Bronchus zweiter Ordnung. Im zweiten Falle, wo der Patient vor elf Jahren einen Hühnerknochen aspiriert hatte, zeigte sich im Röntgenbild neben dem rechten Vorhof ein Schatten, der der Lage des Hauptbronchus für den rechten Unterlappen entspricht.

Hamburg. 18. März. 1902. Deutschländer demonstriert zwei Fälle von **angeborener doppelseitiger Hüftgelenksluxation** mit den dazu gehörigen Röntgenbildern.

Franke demonstriert Fälle aus der **Augenchirurgie**, im ersten Fall handelt es sich um eine Eisensplitterverletzung, im zweiten um ein Myxosarcom der Orbita, durch das der Sehnerv mit seinen Scheiden durchging. Beide Fälle wurden durch Röntgenaufnahmen illustriert. Im letzteren Falle war der knollige Tumor, der im Muskeltrichter der Orbita lag, im Röntgenbild als kugeliger Schatten kenntlich.

Rumpel demonstriert Röntgenbilder von drei Fällen von **Nierensteinen.**

Simmonds demonstriert mit Hilfe von Projektionsbildern eine Reihe von **Missbildungen,** deren näheres Studium durch Röntgenaufnahmen ausserordentlich erleichtert und gefördert wird: a) mehrere Anenkephalen; b) einen Fall multipler Missbildungen; c) einen Epignathus amorphus; d) einen extrauterin entwickelten Fötus von 20 cm Länge. Das Röntgenbild liess das Skelett sehr deutlich erkennen. Die Diagnose derartiger Fälle wäre daher auch vor der Operation mit Hilfe der Röntgenstrahlen möglich.

Medizinische Gesellschaft zu Leipzig. 14. Januar 1902. v. Criegern: Demonstration von **Aneurysmen** der **Brustaorta** und von Röntgenbildern von solchen zur Veranschaulichung der methodischen Untersuchung der Brustaorta mittels Fluorescensschirmes. Der eingehende und interessante Vortrag sollte von jedem Interessenten im Original nachgelesen werden.

Physikalisch-medizinische Gesellschaft in Würzburg.

Hoffa: **Angeborene Skoliosen.** Bei einem Falle (angeborene linkskonvexe Kyphoskoliose der Brustlendenwirbelsäule) zeigt das Röntgenbild ein keilförmiges, zwischen die Körper des ersten und zweiten Lendenwirbels eingeschobenes überzähliges Knochenstück als Ursache der Skoliose. H. betrachtet dasselbe als rudimentären halben Wirbelkörper.

Hahn (Hamburg).

K. K. Gesellschaft der Ärzte in Wien. 1902. 21. Februar.

Schiff demonstriert ein durch R.-Bestrahlung **geheiltes Epitheliom des Nasenrückens** bei einer 101 (!) Jahre alten Frau. Harte Röhre. Nach der 14. Sitzung zeigte sich mit Ausschluss jeder Reaktion eine sich nach dem Centrum vorschiebende normale Überhäutung. Ein zweiter Fall von R.-Heilung betrifft einen Lupus exulcerans hypertrophicus auf Nase und Wangen.

Holzknecht macht darauf aufmerksam, dass schon etwa 50 Dauerheilungen von Epitheliom durch Radiotherapie in der Litteratur niedergelegt sind.

K. K. Gesellschaft der Ärzte in Wien. 1902. 14. März.

Neurath demonstriert ein neun Monate altes Mädchen mit **angeborenem Femurdefekt.** Das nach normaler Schwangerschaft leicht geborene Kind liess gleich nach der Geburt die Längendifferenz der Beine erkennen. Das linke Bein ist auf Kosten des Oberschenkels erheblich verkürzt (ca. 8 cm). Das kurze Rudiment des linken Femur zeigt im oberen Anteile eine nach aussen konvexe Knickung; dem Knickungswinkel entsprechend findet sich aussen hinten eine 2 cm lange narbenartige Einziehung, die am Knochen nicht adhärent, jedoch weniger verschieblich ist, als die Haut der Umgebung. Die Weichteile am proximalen Teile des Oberschenkels sind schlaffer, verschieblicher. Aktive und passive Bewegungen des Beines sind vollkommen frei. Bei solchen Bewegungen, sowie beim Abtasten des Knochens ist an der Stelle des beschriebenen Knickungswinkels feines Krepitieren zu fühlen, wie wenn zwei rauhe Knorpel übereinander wetzten. Unterschenkel und Kniegelenk zeigen nichts Auffallendes. Der Fuss zeigt Neigung zur Valgo-equinus-Stellung.

Wesentlich ergänzt wird der klinische Befund durch das Röntgenbild. Der linke Femurknochen erscheint stark verbildet, es scheint die obere Partie der Diaphyse zu fehlen und die normale untere Partie an den abnorm gestalteten, eines Trachanters entbehrenden Schenkelhals unter einem nach innen stumpfen Winkel direkt angefügt zu sein. Die aus dieser Verbildung resultierende Längendifferenz zwischen linkem und rechtem Femur beträgt im Bilde 6 cm. Auffallend ist weiter das Fehlen einer Epiphysenfuge am linken Femurkopfe, derselbe erscheint im Röntgenbilde verknöchert und mit der Diaphyse verwachsen, während am rechten Bein die Epiphysenfuge noch knorpelig erscheint. Am Unterschenkel lässt das Radiogramm die Tibia der linken Seite ganz wenig schmächtiger, die Fibula um ca. 1 cm kürzer erscheinen als rechts, ein Befund, der nach Reiner beim Femurdefekt häufig zu finden ist, und die Plattfussstellung des Fusses erklärt. Der Beckenschatten ergiebt keine sicheren Verschiedenheiten zwischen beiden Seiten.

K. K. Gesellschaft der Ärzte in Wien. 1902.

Schiff: **Über einige neuere physikalische Behandlungsmethoden der Hautkrankheiten.** Vortragender stellt zunächst eine grosse Serie von Patienten beiderlei Geschlechtes vor, bei denen zum Teil zu kurativen, zum Teil zu kosmetischen Zwecken (Epilation bei Hypertrichosis) Röntgenbestrahlung in Anwendung gebracht wurde. Ausser mehreren Fällen von geheilten Epitheliomen sind besonders die glänzenden therapeutischen und kosmetischen Heilerfolge bei schweren Lupusformen, namentlich im Gesichte, bemerkenswert, von denen der eine zu so tiefen Zerstörungen geführt hatte, dass eine plastische Operation als unausführbar erschien. Ferner ist hervorzuheben ein Fall von Favus, der über zwei Jahre

recidivfrei geblieben ist und ein Fall von schwerer Acne follicularis faciei ulcerosa, bei der durch kombinierte Behandlung mit Röntgenstrahlen und statischere Elektricität mittels der unipolaren Elektrode in drei Monaten ein wesentlich befriedigender kosmetischer Effekt erzielt worden ist. Der Vorteil der Röntgen- vor der Finsenbehandlung liegt nach den Ausführungen des Vortr. im geringeren Anschaffungspreis der Einrichtung, in der kürzeren Dauer der Einzelsitzung (10—15 Minuten gegenüber 1—2 Stunden), sowie der Gesamtdauer der Behandlung (zwei Monate gegenüber ebensoviel Jahren) und in der Entbehrlichkeit von Strömen mit hoher Ampèrezahl (80) und eines zahlreichen und geschulten Wartepersonals, welche Nachteile, freilich durch die von Bang konstruierte Lampe beseitigt zu sein scheinen. Vortragender ist nicht geneigt, die physiologischen Effekte den Röntgenstrahlen allein zuzuschreiben — denn er glaubt seine vorzüglichen und namentlich unter Vermeidung jeder heftigeren Reaktion erzielten Heilerfolge dem Umstande zu verdanken, dass er Röhren verwendet, die möglichst wenig Strahlen aussenden — sondern der mitwirkenden Elektricität (hohe Spannung oder statische Wirkung) und dem sich dabei entwickelnden Ozon. Um den Anteil jedes dieser drei Faktoren genau zu bestimmen, ist Vortr. in einer grösseren Versuchsreihe damit beschäftigt, dieselben einzeln einer Prüfung zu unterziehen. Zur Appliaktion der Röntgenstrahlen allein dient ein auf einer Gleitvorrichtung auf und ab beweglicher, innen mit Blei ausgekleideter Kasten zur Aufnahme der Röntgenröhre, mit einer an der Rückwand befindlichen Öffnung zum Austritte der Röntgenstrahlen. Durch diese Vorrichtung wird ein Verlust von Strahlen verhindert, und eine Isolierung der zu bestrahlenden Partie ermöglicht. — Die Behandlung mit dem Gleichstrom oder die Franklinisation geschieht in der Weise, dass man die von einer durch einen Motor in Rotation versetzten Scheibe erhaltene Reibungselektricität in Leidener Flaschen kondensiert und dann den auf einem Isolierschemel stehenden Patienten mit dem inneren oder äusseren Belag der Flasche verbindet, wodurch ein verschiedener physiologischer Effekt erzielt wird. Bei Ableitung von inneren Belag entsteht Hyperämie und Hyperästhesie, dagegen ruft die Berührung des äusseren Belages den sogen. Morton — oder unipolaren Strom hervor, der, namentlich vermittels einer „Schwammelektrode“ zur stillen Entladung gebracht, Anämisierung und dadurch Hypästhesie hervorruft; daher tritt Herabsetzung von Überempfindlichkeit und Nachlass des heftigen Juckreizes bei bestimmten Hautkrankheiten auf. Ähnliche Wirkung haben Ströme von hoher Frequenz; bei einem Patienten, dem wegen Eczema ad anum et ad nates das Sitzen seit zwei Jahren unmöglich war, wurde nach wenigen Sitzungen ein vorzügliches Resultat erzielt; besonders bei Gegenwart von Hämorrhoidalknoten ist es vorteilhaft, die Elektrode direkt in das Rectum einzuführen. — Um die namentlich von französischen Autoren gerühmte hohe physiologische Wirkung des Ozon isoliert zu prüfen, hat Vortr. unter Mithilfe von Herrn Dr. v. Zeynek einen Apparat nach folgendem Prinzip konstruieren lassen: In einen luftleeren Raum einströmender Sauerstoff wird durch Induktionsfunken zu Ozon kondensiert und dieser dann durch ein Rohr mit trichterförmiger Öffnung auf die betreffende Hautpartie geleitet; es ist auf diese Weise möglich die Menge des erzeugten und verbrauchten Ozons zu bestimmen und eine genaue Dosierung vorzunehmen. Die Untersuchung ist noch nicht abgeschlossen.

25. April.

Fuchsig demonstriert zwei Röntgenphotographien von **Rissfrakturen des Calcaneus.** Beide Fälle sind Beispiele der seit der Verwendung der R.-Strahlen bekannten typischen Rissfraktur, von der bisher vier Fälle veröffentlicht wurden. Die Frakturen kommen zu stande bei Auffallen auf die Zehenballen aus mässiger Höhe und sind die Folge der Wirkung zweier Kräfte, der am längeren Hebelarme angreifenden, in der auffallenden Körperlast gelegenen, durch die Plantarfascie und reflektorisch kontrakte Fusssohlenmuskulatur auf die Unterfläche des Fersenhöckers übertragenen Kraft und der von der Wadenmuskelkontraktion aufgebrachten Kraft, welche mittels der Achillessehne an der oberen Hälfte der Hinterfläche des Calcaneus, am kürzeren Hebelarme angreift. Das Resultat der Wirkung beider Kräfte ist eine Zerreissung des Calcaneus entsprechend der geringsten Festigkeit des Gefüges, d. h. parallel den von hinten unten nach vorne oben verlaufenden Knochenlamellen.

Clairmont demonstriert eine 20jährige Näherin mit einer **Exostose am rechten Oberarme** entsprechend dem Deltamuskelansatze. Myositis ossificans ist nach dem Röntgenbilde, dass die flach kegelförmige Geschwulst vom Muskel getrennt, vielmehr aufs Innigste mit dem Humerus verwachsen zeigt, sicher auszuschliessen.

Werner (Hamburg).

South West London Medical Society, 13. November, beschäftigte sich mit der Behandlung des **Carcinoms** durch Beleuchtung mit X-Strahlen. Es wurden von verschiedenen Seiten günstige Resultate berichtet. Besonders günstig ist die Einwirkung auf etwa vorhandene Schmerzen.

Hahn (Hamburg).

Journallitteratur.

Deutsche med. Wochenschrift. 1901. Nr. 49.

Levy-Dorn: **Über Zwerchfell.** Durch das Röntgenverfahren ist es möglich, sich über den Stand des Zwerchfells zu orientieren. Doch ist darauf zu achten, dass alle Bilder mit untereinander parallelen Strahlen aufgenommen werden, da das Röntgenbild des Zwerchfells von den Strahlen entworfen wird, welche es tangential treffen. Es lassen sich einige Charakteristiken für die Röntgenkurven des Zwerchfells in Ex- und Inspiration gewinnen, wenn man eine Reihe Bilder übersieht. Für die exspiratorische Stellung des Zwerchfelles spricht ein mehr oder weniger horizontaler Verlauf und eine relative Kleinheit der Röntgenkurve, ausserdem ist das Bild wenig kontrastreich. Die Zwerchfellkuppe liegt bei mittlerer Atmung in der rechten Papillarlinie in der Höhe des fünften Interkostalraumes. Starke Inspiration drücken das Diaphragma bis an die siebente Rippe und darunter herab, bei starker Exspiration kann es bis zur vierten Rippe hinaufgehen. Auch auf die Brustwandbewegung ist eingehend zu achten, da auch sie ganz wesentlich auf den Stand des Zwerchfells einwirkt. Zum Schluss giebt LD. die Zeichnung und Beschreibung eines Apparates, mit dem es ihm gelingt, etwaige Fehlerquellen auszuschalten und den Stand des Zwerchfells möglichst genau anzugeben.

Münchener med. Wochenschrift. No. 9.

Bender: **Zur Kenntnis des erworbenen Hochstandes der Scapula.** Kölliker und Gross führen den erworbenen Hochstand der Scapula auf rhachitischen Ursprung zurück. Auch B. kommt in seinem Fall zu demselben Resultat: er stellt eine rhachitische Deformität dar, welche in einer vermehrten Flächenkrümmung der Scapula, hakenförmigen Bildung des inneren oberen Winkels, Vergrösserung des Rabenschnabelfortsatzes und Drehung der Gelenkpfanne nach vorn besteht.

Ebenda. No. 10.

Rieder: **Nochmals die bakterientötende Wirkung der Röntgenstrahlen.** Da die Nachprüfung der bekannten Riederschen Versuche zumeist von den Riederschen abweichende Ergebnisse zeitigte, so hat R. nochmals seine Versuche wiederholt und hält er als Ergebnis derselben seine Behauptung „die Röntgenstrahlen hemmen die Bakterien in ihrer Entwickelung, voll und ganz aufrecht". R. fasst das Ergebnis seiner Versuche in folgendem Satze zusammen: Nicht nach ein oder mehrstündiger Bestrahlung, wie in den früheren Versuchen, sondern schon nach 20—30 Minuten dauernder Einwirkung der Röntgenstrahlen auf Bakterien konnte Wachstumshemmung und Abtötung derselben erzielt werden.

Ebenda.

Riedinger: **Über willkürliche Verrenkung des Oberarms.** R. beschreibt eingehend einen Fall, in dem Patient willkürlich eine Subluxation beider Humeri ausführen kann. Ein Röntgenbild bestätigt diesen Zustand. Hahn (Hamburg).

Zeitschrift für allgemeine Physiologie. Bd. 1: Heft 2. 1902.

Josef und Prorazek: **Versuche über die Einwirkung von Röntgenstrahlen auf einige Organismen, besonders auf deren Plasmathätigkeit.** Sofort nach $^1/_4$ stündiger, den Umständen nach zu urteilen, sehr wenig intensiver Bestrahlung mit Röntgenlicht zeigten Protozoen (Paramaecium caudatum Ehrbg.) eine meist deutliche vorübergehende Verlangsamung des Vakuolenpulses, besonders seiner Systole und eine Verlängerung der Intervalle zwischen denselben, Erscheinungen, welche sonst auch durch Temperaturerniedrigung hervorgebracht werden können (Paramaecium caudatum), ferner Volvox und Daphnien zeigten während der Bestrahlung einen negativen Tropismus (sammeln sich im unbestrahlten Teil der Röhre an). Durch Vitalfärbung konnten Veränderungen geringen Grades nachgewiesen werden, welche der Ermüdungsveränderung, hervorgebracht durch langes Schütteln ähnlich sind. Bei Amphibien konnten keine Veränderungen konstatiert werden, was wohl wieder auf die zu gering verwendeten Strahlungstensitäten hinweist. Es ist zwar bekannt, das die Kaltblütler gegen Röntgenstrahlen widerstandsfähiger sind als die Warmblütler (Kienböck, W. med. Presse 1901, No. 19ff.), allein Reizung des Pigmentorganes, dunkele Färbung im Röntgenlicht (Tarchanoff, bestätigt durch Kienböck, c. l.) treten doch bald auf, während kleine Warmblütler (z. B. Mäuse) durch hohe Dosen noch vor Eintreten der Hautveränderungen zu Grunde gehen (Kienböck). Holzknecht.

Deutsche militärärztliche Zeitung. 1902. April.

O. St. A. Lauff: **Ein Beitrag zu den sogenannten Bennettschen Brüchen des ersten Mittelhandknochens.** L. fügt der aus 15 Fällen bestehenden, in der Litteratur niedergelegten Kasuistik der typischen Bennettschen Fraktur zwei weitere Beobachtungen hinzu. Es handelt sich hierbei um eine Schrägfraktur, welche die volare Hälfte der zentralen Gelenkfläche des Daumenmetakarpus von dem übrigen Metakarpus trennt. Infolgedessen rückt der Metakarpus immer etwas nach hinten, so dass man beim ersten Anblick eine Subluxation des Metakarpus nach dieser Richtung vermutet. Die beigefügte Illustration des einen Falles lässt die subluxierte Stellung des Metakarpus — sein Reiten auf dem Rande der Gelenkfläche — deutlich erkennen. Die Fraktur entsteht durch Fall auf die vorgestreckte Hand.

Die klinischen Symptome: Anschwellung des Daumenballens und Rückens gestatten die Diagnose nicht. Erst die R.-Aufnahme schafft Klarheit.

St. A. Schmiz: **Bruch dreier Mittelfussknochen, Heilung mit starker Verschiebung der Bruchenden, Dienstfähigkeit erhalten.** Was den Fall interessant macht, ist der Umstand, dass ein solch ausgedehnter Bruch der gewöhnlichen Untersuchung entging, und dass das Gehen trotz der Brüche, wenn auch erschwert, möglich war, und dass ferner eine fehlerhafte Anheilung der Bruchenden nicht im geringsten die Gebrauchsfähigkeit des Fusses störte. Der straffe Bandapparat des Fusses verhindert in den meisten Fällen von Metatarsalfraktur das Auftreten von Krepitation (nur einmal in 20 Beobachtungen des Verfassers. Im vorliegenden Falle wird die Gebrauchsfähigkeit des frakturierten Fusses aus dem Intaktsein der drei Belastungspunkte verständlich.

Journal de Chirurgie Belge. Januar — Februar 1902.

Gevaert: **Un cas de coxa vara double rachitique.** Die in Rede stehende Affektion ist lange Zeit übersehen worden; erst durch die Radiographie ist die Diagnose gesichert. Man kennt das Leiden jetzt genau, weiss, dass es nicht allzu selten ist und unterscheidet eine dem kindlichen Alter eigene Form: rachitischen Ursprungs, Coxa adducta (Hofmeister) mit ausschliesslicher Verkürzung und eine in den Pubertätsjahren vorkommende Form (Coxa vara Kochers) mit Verkürzung des Beines, Auswärtsrotation des Fusses und Verminderung der Flexion. — Der mitgeteilte und illustrierte Fall gehört in die erste Kategorie. Die bilaterale Läsion des Schenkelkopfes ist gut zu erkennen.

Zeitschrift für orthopädische Chirurgie. 1902. Bd. X. Heft 1. S. 23.

Pende: **Ein Fall von angeborener Skoliose.** Die spärliche Kasuistik dieser kongenitalen Deformität bereichert Verf. durch Mitteilung einer Beobachtung aus der Hoffaschen Klinik. Mehrere Tage nach der Geburt wurde bei dem Kinde ein Buckel bemerkt, der bei dem inzwischen sechs Jahre alt gewordenen Kinde als ein kyphoskoliotischer Lendengibbus, ohne Beschwerden zu verursachen, besteht. Das Röntgenbild ergiebt die Einschaltung eines überzähligen Knochenstückes in Gestalt eines Keiles zwischen dem 1. und 2. Lendenwirbel: einer vierkantigen Knochenpyramide, deren Basis nach aussen links und deren Spitze nach innen rechts sieht. Die Basis der Pyramide bildet den am weitesten nach links vorspringenden Teil der Wirbelsäule, die Spitze liegt einige Millimeter innerhalb der die Mittelpunkte der beiden angrenzenden Wirbelkörper verbindenden Linie. Das Knochenstück ist von beiden Nachbarwirbeln durch durchscheinende Substanz (Zwischenscheiben) getrennt, dieselbe ist aber gegen den oberen Wirbel zu bedeutend breiter als gegen den unteren. An der linken Seite sind vier Rippen, die vierte bis siebente, von der Wirbelsäule nach aussen auf eine Entfernung von etwa 10 cm flächenhaft miteinander verwachsen.

Archives of the Roentgen Ray. März 1902.

Walsham: **The diagnosis of thoracic Aneurysm by the Roentgen Rays.** Die Arbeit lässt wiederum den diagnostischen Wert der Radiographie bei Aneurysmen erkennen. Verf. hat eine grosse Zahl von Fällen gesammelt und publiziert sie mit achtzehn ausgezeichneten Photographien. Jeden Fall untersuchte er zuerst mit dem Schirm, machte dann photographische und stereoskopische Aufnahmen und zwar von vorne, von hinten und im schrägen Durchmesser. Genauer beschrieben werden drei Frühdiagnosen, die so gemacht werden konnten, bei Fehlen fast aller klinischer Kriterien.

Montpellier méd. No. 7. Februar 1902.

Abadie: **Corps étranger du tube digestif.** Kleines Mädchen verschluckt eine grosse Stahlnadel mit dickem Knopf. Heftiger Schmerz im Pharynx. Radiographie am nächsten Tage lässt die Nadel im Coecum erkennen, am folgenden Tage Radiographie negativ. Einige Tage später fand sich die Nadel im Stuhlgang. Der gutartige Verlauf ist bemerkenswert, erklärt sich durch die Wanderung der Nadel mit dem Kopfe voran.

New York Medical Journal. 1901. 16. November.

Carl Beck: **On a case of sarcome treated by the Roentgen Rays.** Verf. giebt die ausführliche durch Illustrationen erläuterte Krankengeschichte eines Falles von Melanosarkom des Unterschenkels, das aus einer am Malleolus internus sitzenden Warze sich in rapider Weise entwickelte. Radikales chirurgisches Vorgehen lehnte der 36jährige Patient ab. Der Tumor und die zugehörigen Leistendrüsen wurden exstirpiert, rasch wieder auftretende lokale und regionäre Recidive wurden mehrfach entfernt, ohne dass damit dem Weiterfortschreiten der Melanosarcomatose Einhalten geschehen konnte. Es wurde dann mit einer R.-Bestrahlung zu therapeutischen Zwecken begonnen, anfangs 10, dann 20, 30 zuletzt 45 Minuten lang. Im ganzen fanden sieben Sitzungen statt. Der Erfolg ist ein erstaunlicher. Eine Reihe kleinerer Sarkomknoten verschwanden vollkommen, während einzelne grössere Knoten einschrumpften und entschieden Volumsverminderung zeigten. Neue Knoten entstanden nicht. Der Endeffekt, der sich neun Wochen nach der letzten Bestrahlung konstatieren liess, ist ein ganz vorzüglicher. B. teilt diesen Fall mit aller Reserve mit und wird über den weiteren Verlauf später berichten.

Medical Record. 1902. 18. Januar. New-York.

Carl Beck: **The pathologic and therapeutic Aspects of the Effects of the Roentgen Rays.**

In der vorliegenden kleinen Monographie giebt B. eine äusserst geschickte Darstellung der Roentgenhaut. Wie üblich unterscheidet auch er drei Stadien: a) Hyperämie, Schuppung, Jucken, Effluvium capillorum: regressive Metamorphose, Atrophie sämtlicher epidermoidaler Gebilde; b) Blasenbildung; c) Verbrennung mit Nekrotisierung der Kutis. Das Charakteristische der Roentgen dermatitis ist die Inkubation, deren Dauer in der Regel zwei Wochen beträgt. — Auch bei R.-Bestrahlung treten allgemein Symptome auf, die denen bei Insolation nicht unähnlich sind: Schwindel, Herzklopfen, Kopfschmerz, Erbrechen, Koliken.

Häufig hat B. R.-Verbrennungen nicht erlebt. Er hat etwa 10000 Bestrahlungen seit Februar 1896 vorgenommen und erst in der allerletzten Zeit Dermatitiden beobachtet. Schwüles Wetter scheint ihm ein nicht unwesentliches Moment. Harte Röhren sind wahrscheinlich gefährlicher, als weiche. Vor allem aber scheint es, dass die Haut von Kindern, von heruntergekommenen Individuen und speciell Hautpartien, die im Zustande einer mangelhaften Ernährung sich befinden, für Verbrennung disponiert sind.

Der therapeutischen Verwertung der R.-Strahlen muss aber dennoch das Wort geredet werden, wenn auch ab und zu unglückliche Zufälle beobachtet werden. Denn die Erfolge dieser Methode sind unbestritten und gar oft anderen Behandlungsarten überlegen. Allmählich wird es einer genauen Technik und weiterer Vervollkommnung der Versuchsanordnung gelingen, schädlichen Einflüssen zu entgehen.

Archives d'Electricité médicale. 1902. April No. 112.

Lejeune: **Essai de traitement par les rayons X d'un cas de cancer.** Fall von Carcinom recidiv der Mamma und Achselhöhle, 29 Sitzungen à 12 Minuten, Röhrenabstand 15 cm. Guter Erfolg bezüglich der Schmerzen, der Oedeme und der Konsistenz der Tumoren. Die Kranke ging später an allgemeiner Carcinose zu Grunde.

Marseille méd. 15. Februar. 1902.

Dufour: **Luxation de la cinquième vertèbre cervicale avec fracture de l'apoplupe épineuse et absence de compression de la moelle.** Ein Arbeiter, der auf dem Kopf ein Gewicht von 100 Kilo trägt, macht einen Fehltritt, spürt ein Krachen in der Höhe des Nacken und ebenda intensiven Schmerz und bleibt 5 Minuten lang wie betäubt stehen. Absolut keine nervösen Erscheinungen. Diagnose nur durch Radiographie sicher gestellt. Röntgenbild lässt die Winkelbildung zwischen 5. und 6. Halswirbel und die Absprengung des processus spinosus deutlich erkennen.

Presse méd. 12. Februar. 1902.

Alexandre: **Fracture du calcanéus par arrachement.** A. beschreibt einen Rissbruch des Calcaneus. Während vor der Anwendung der R.-Strahlen angenommen wurde, dass die Bruchlinie senkrecht zur Achse das Calcaneus verliefe, hat man jetzt gelernt, dass sie fast parallel der Achse des Fersenbeins geht.

The American Journal of the Medical Sciences. April. 1902.

Beck: **Corrected Mal-union in fractures of the Radius and Ulna of both forearms.** Casuistische Mitteilung mit drei Röntgenillustrationen. Hochgradige Deformität nach einem Bruch beider Vorderarme. Blutige Freilegung der Frakturenden. Abpräparieren der um den Knochen liegenden Gewebe, Einbohren von Löchern und Naht der Bruchenden durch Draht.

The Medical News. März. 1902.

Beck: **Suturing the head of the humerus to the acromion in old sub coracoid dislocation.** Ähnlicher Fall; Dislokation der Humerus, bedingt durch Callusmassen, die um einzelne Splitterbruchfragmente im und um das Schultergelenk sich gebildet hatten. Röntgenaufnahme Silbernaht des Humeruskopfes mit dem Acromion. Das Verfahren ist der Resektion vorzuziehen.

New-Yorker Medizinische Monatsschrift. 1901. November.

Beck: **Zur Behandlung tuberkulöser Halsdrüsen.** Im Anschluss an einen Fall von Halsdrüsentuberkulose bespricht B. die von ihm seit Jahren mit gutem Erfolge angewandte Behandlungsmethode, die in der Hauptsache in der submuskularen Injektion von Jodoformglycerin bezw. -äther besteht. Der Fall hat insofern röntgologisches Interesse, als das Skiagramm nicht weniger als 32 mehr oder minder grosse verkalkte Lymphdrüsen aufwies, die der Diagnose in situ entgangen waren.

Werner (Hamburg).

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Aus der Röntgen-Abteilung im Sanatorium Dr. A. Loew in Wien.

Die photochemischen Grundlagen der Röntgographie

mit einem Anhang:

Die veränderliche Gradationsfähigkeit der Platten und ihre Bedeutung für die Röntgenaufnahme.

Von

Dr. Guido Holzknecht.

(Schluss.)

IV.

Welche Faktoren der Aufnahme erzeugen die im Abschnitt I erörterten optischen Eigenschaften der Negative?

Nachdem wir im I. Abschnitt die optischen Eigenschaften eines Negatives[1]) und ihre Bedeutung für die Güte desselben erkannt haben, gehen wir daran, unter Zugrundelegung der in Abschnitt III erörterten photochemischen Momente, die wichtigsten technischen Faktoren unserer Röntgenaufnahmen daraufhin zu betrachten, auf welche optischen Eigenschaften der herzustellenden Platte sie Einfluss haben.

1. Lagerung des Objektes.
2. Distanz zwischen Focus und Platte.
3. Grösse des sekundären Stromschlages.
4. Zahl der Stromschläge in der Zeiteinheit i. e. Unterbrechungszahl.
5. Expositionszeit.
6. Penetrationskraft des Röntgenlichtes.

Wenn wir dieselben durchgehen (einen siebenten, bisher nicht berücksichtigten Faktor bringt der Anhang), so erkennen wir, dass die Lagerung des Objektes von Einfluss auf die „Schärfe" der Platte ist, weil verschiedene Lagerungen verschiedene Stabilität und Ruhe besitzen, eine ebenso selbstverständliche als ungenügend beachtete Thatsache[2]), deren Analogie in der Kameraphotographie bekannt ist. Punkt 2 bis 5 machen zusammengenommen die „gesamte Expositionsgrösse"[3]) aus, und werden in der Weise systematisch gegenseitig abgestimmt, dass man zuerst die Distanz zwischen Focus und Platte innerhalb gewisser Grenzen den diagnostischen Bedürfnissen gemäss (günstige Projektionsverhältnisse) frei bestimmt, dann die

---

[1]) Kontrast, Gradation und Schärfe.

[2]) Holzknecht und Kienböck über die Bedeutung der Ruhe (und Röhrenqualität) für die Röntgenaufnahmen. Wiener Klin. Rundschau 1901, No 25, referiert hier Bd. V. S. 267.

[3]) Die photochemische Litteratur nennt das die Lichtmenge (welche auf die Flächeneinheit auffällt): $M = J \times t$. $J =$ Intensität (photographisch mit Normallichtquellen in Einheitsabständen gemessen) setzt sich in unserem Fall aus den Faktoren 2, 3 und 4 zusammen, während t hier wie dort die Zeit der Einwirkung des Lichtes, die Expositionszeit bedeutet.

Bezüglich der durch die Lichtmenge hervorgerufenen photographischen Effekte gilt die allgemeine Regel der Photochemie, dass den gleichen Produkten aus Lichtintensität (J) und Belichtungszeit (t) die gleichen Schwärzungen der Platte entsprechen (das Bunsen-Roscoesche Gesetz; Pogg. Annalen 1862, Bd. 117, S. 529, oder „die photographische Reciprocitätsregel"). Nach dieser Regel können alle die Lichtmenge zusammensetzenden Faktoren gegenseitig für einander eintreten, es kann z. B. die geringere Lichtintensität durch verlängerte Expositonszeit ausgeglichen werden. Dass dieses Gesetz im allgemeinen auch für alle Sorten des Röntgenlichtes gilt, ist wohl ausser Zweifel, ob es aber, wie beim aktinischen gewisse Einschränkungen erleidet, lässt sich mangels einer konstanten Normallichtquelle noch nicht ermitteln.

Grösse des sekundären Stromschlages und die Häufigkeit desselben richtig wählt (jeder Röhre kommt eine „richtige“ Belastungsgrösse zu, bei der ihr Widerstand konstant bleibt) und nun zum Schluss nach diesen drei gegebenen Faktoren die Expositionszeit absteckt. Alle vier zusammengenommen bilden die „Expositionsgrösse“ und diese erzeugt bis zu einem gewissen Grade die Zunahme der Deckung und Durcharbeitung; bei weiterer Zunahme nimmt die Durcharbeitung wieder ab, indem immer mehr Detail in vollständiges Schwarz untergehen. Diese durch Überexposition erzeugte übermässige Deckung lässt sich jedoch in den weitesten Grenzen durch frühzeitige Unterbrechung der eventuell verzögerten Entwickelung korrigieren (z. B. nach v. Hübl). Mit dem Kontrast hat die Expositionsgrösse nur wenig zu thun, ein Thema, dass hier nicht weiter ausgeführt werden soll.

Der Kontrast wird in überwiegendem Masse durch die angewandte Penetrationskraft der Strahlung (Punkt 6)[1]) bedingt. Diese sorgt, richtig gewählt, dafür, dass die dichtesten Teile des Objektes auf der Platte sehr hell, die dünnsten und leichtesten möglichst dunkel erscheinen und bewirkt, wenn sie falsch gewählt wird (z. B. harte Röhre), dass dann die „Kontraststrecke“ zu kurz ausfällt, dass das Bild bloss von einem hellen Grau bis zu einem dunklen Grau reicht, kurz gesagt, konstrastarm ist.

Der richtig gewählte Widerstand der Röhre bewirkt aber auch nur den Kontrast, nur den Spielraum für die Durcharbeitung, diese muss durch die gesamte Expositionsgrösse beigebracht werden. Daher lässt auch die unterexponierte Aufnahme den Widerstand der verwendeten Röhre erkennen.

Die Penetrationskraft kann auch im entgegengesetzten Sinne falsch gewählt sein, nämlich zu niedrig (zu weiche Röhre), und dann wäre nur eine abnorm hohe „gesamte Expositionsgrösse (siehe oben) imstande, die nötige Durcharbeitung in die Platte zu bringen. Bei den gebräuchlichen Expositionsgrössen entstünde eine ungenügende, speziell eine unregelmässige Durcharbeitung: Die Weichteile würden gut graduiert sein, während die Knochen weiss ohne Detail blieben. Wenn ich noch hinzufüge, was neuerdings besonders von Albers-Schönberg sehr treffend hervorgehoben wurde, dass man gut thut, die Röhren lieber etwas weicher zu wählen und dafür etwas länger zu exponieren, so habe ich den in der Litteratur niedergelegten heutigen Stand der Frage, welche Penetrationskraft der Strahlen man für das einzelne Objekt wählen soll, erschöpft. Da alles Grundlegende für die Beantwortung dieser Frage gegeben ist, soll im folgenden eine strikte Formulierung der Antwort versucht werden.

Verwendet man bei Aufnahme des Kniegelenkes eines Erwachsenen eine Röhrenhärte, wie wir sie für eine Kinderhand als beste zu bezeichnen pflegen, also eine sehr weiche Röhre, und exponieren bei kräftigem Licht eine Minute, so bleibt das Bild der Knochen rein weiss, ohne alle Innenstruktur, man sieht nicht einmal die Überschneidung der Konturen der beiden Femurkondylen, wohl aber reiches Weichteildetail.[2])

Versucht man mit der gleichen Röhrehärte eine Bauchaufnahme, so tritt die mangelnde Durcharbeitung noch mehr in den Vordergrund und wir sehen nicht einmal eine Andeutung des Beckenskelettes in der glasklaren Platte.

Hätte man nun die vorerwähnte Knieaufnahme durch fünf Minuten oder noch längere Zeit fortgesetzt, so wäre ein brillantes Kniebild entstanden, dass eine Aufnahme von kurzer

[1]) Im III. Abschnitt wurde erörtert, was Röntgen schon in der ersten Mitteilung klargestellt hat, dass sich die Penetrationskraft der Strahlen mit dem Leitungswiderstand der Röhre ändert. Je höher der Widerstand, desto weniger absorbierbar, desto stärker penetrierend sind die ausgesandten Strahlen und andererseits sinkt mit dem Widerstand die Penetrationskraft der Strahlen, ihre Absorbierbarkeit steigt und kann so hoch werden, dass die Strahlen selbst ein Blatt Papier nicht mehr zu durchdringen vermögen und daher das Innere unserer Röhren nicht mehr verlassen können. Es besteht seit Röntgen der Usus, Röhren mit hohem Widerstand hart, solche mit niedrigem, weich zu nennen.

[2]) Hat man in der Meinung doch noch Details herauszuholen, die Entwickelung forciert, so liegt über dem Knochen wohl auch noch ein stumpfer, milchiger Schleier.

Expositionszeit bei grösserer Röhrenhärte bedeutend an Detailreichtum übertrifft. Dass ist der wichtige Punkt auf den Albers-Schönberg mit Recht so nachdrücklich und oft aufmerksam gemacht hat, dass wir stets bei Wahl einer etwas niedrigeren Härtestufe durch längere Exposition bessere Bilder i. e. Platten von vollkommenerer Durcharbeitung erhalten. Im Prinzip gilt das gleiche auch für die vorhin angedeutete Bauchaufnahme. Wenn man bei jenem niedrigen Vacuum die Expositionsgrösse nur entsprechend erhöhen, und etwa auf eine halbe oder ganze Stunde ausdehnen könnte, so würden nicht nur gute, sondern viel besser durchgearbeitete Bilder entstehen, als wir sie zu sehen gewöhnt sind. Und thatsächlich kann man auf diese Weise Bauchaufnahmen, z. B. bei Leichen, mit einer Röhrenhärte machen, welche uns jetzt etwa für Ellbogenaufnahmen, als die geeignetste erscheint, und sich überzeugen, dass diese Bilder unsere gewöhnlichen an Durcharbeitung bei weitem übertreffen.

Wenn wir also gewisse Röhrenhärten für gewisse Körperteile als die „richtigen“ bezeichnen, so begehen wir damit streng genommen einen Fehler und diese praktische Annahme ist nichts weiter als ein Kompromiss mit der Expositionsgrösse, dem die Thatsache zu Grunde liegt, dass die erreichbaren Strahlungsintensitäten eine vorläufig nicht überschreitbare obere Grenze hat. Stünde uns bei jeder Röhrenhärte eine beliebig grosse Strahlungsintensität zur Verfügung, so würden wir im wesentlichen nicht etwa mittels derselben die Expositionszeit verkürzen und für die einzelnen Körperteile die gleiche Röhrenhärte wie heute wählen, sondern wir würden ungefähr die heutigen Expositionszeiten verwenden, dafür aber die Röhre um vieles weicher wählen als heute. Damit würden wir die Bilder wesentlich vervollkommnen.

Und diesen Weg wird auch die zukünftige Entwickelung der Aufnahmstechnik nehmen. Je mehr es gelingen wird, unsere Instrumentarien dahin zu verbessern, dass die Röhren bei grösserer Belastung als heute konstant erhalten werden können, desto niedriger werden wir jeweilig das Vacuum wählen, ohne die Expositionszeit zu verkürzen, und dann wird die Stufe der Technik erreicht sein, bei der die Beckenbilder regelmässig Knochenstruktur zeigen werden, wie heute die Knieaufnahmen. Der Schritt bis dahin ist nicht sehr gross, dieser Zustand kann jeden Tag erreicht werden und ist heute für Leichenaufnahmen schon vorhanden.

Einer weiteren Verbesserung der Bilder wird aber dann bald eine Grenze erstehen in der Vulnerabilität der Haut. Wir werden dann aufhören müssen die Bilder starker Körperteile durch Verwendung eines immer niedrigeren Vacuums bei gleichbleibender Expositionszeit zu verbessern, weil dann die nötigen Gesamtexpositionsgrössen an diejenigen heranreichen werden, welche zur Erzeugung einer Entzündung genügen. Diese Grenze lässt sich schon heute mathematisch bestimmen. Die grösste heute erreichbare und konstant erhaltbare Strahlungsintensität und Menge vermag bei entsprechendem Röhrenwiderstand aus einer Entfernung von 30 cm (Focus-Haut) eine Röntgendermatitis in etwa 40 Minuten Gesamtbestrahlungszeit zu erzeugen.[1]) Da diese Entfernung von der Haut für Bauchaufnahmen hoch zweckmässig ist, so kann die Strahlungsintensität, wenn wir als bleibende Expositionszeit zwei Minuten annehmen nicht mehr auf das Zwanzigfache in die Höhe getrieben werden, ohne dass wir von der Verbesserung der Bauchbilder durch Wahl niedrigerer Vacuuen absehen müssen. Wir werden dann mit der heutigen Beckenröhre in einer Sekunde, ein nach heutigen Begriffen sehr gut zu nennendes Röntgenbild des Becken, also eine Verkürzung der Expositionszeit erzielen, und ein wesentlich besseres Bild mit der heutigen Thoraxröhre, z. B. in einer halben Minute; würden wir dagegen mit dem Vacuum, das wir heute für den Fuss wählen, in zwei Minuten das Becken aufnehmen, so wäre zwar ein brillantes Bild, aber ausserdem eine in 14 Tagen nach der Aufnahme eintretende Dermatitis der Bauchhaut die Folge. Kurz: Das Bestreben bei wachsender Strahlungsintensität die Bildgüte durch Herabsetzung des Röhrenvacuums zu heben, findet bei einer Steigerung unseres jetzigen grössten Strahlungsintensität auf das ca. 20fache eine Grenze in der Sorge für

[1]) Früher wurden solche Fälle irriger Weise auf Idiosynkrasie bezogen. Seit Kienböck kennt man diese regelmässig auftretende Thatsache.

die Integrität der Haut.[1]) Allerdings nur für den Bauch und das Becken; erst bei einer weiteren Steigerung für die kleineren Körperteile.

Wir haben also von der Zukunft, die uns höhere Strahlungsenergien bringen wird, wenn wir in der angedeuteten Richtung vorgehen, eine weitere Verbesserung unserer Aufnahmen zu erwarten. Dieser Verbesserung ist in der Vulnerabilität der Haut eine enge Grenze gesetzt, und nur an der Leiche wird die Bildgüte einer weiteren Steigerung stets fähig bleiben. Die heute sehr wichtigen Massnahmen zur Unschädlichmachung der Sekundärstrahlen (Walter, Albers-Schönberg) werden dann bei ausschliesslicher Verwendung der niedrigen Röhrenvacuuen, entfallen. Vorläufig haben wir diese Grenze, ausser bei Wiederholung der Aufnahmen, nicht zu fürchten, da wir uns auf Beckenexpositionszeiten von Viertelstunden am Lebenden nicht einlassen können, und wir wählen daher im allgemeinen jenes niedrigste Röhrenvacuum, welches uns in einer erträglichen Expositionszeit ein Bild von einiger Durcharbeitung liefert. Damit ist die früher aufgeworfene Frage beantwortet.

Welches Analogon zur Wahl der Röhrenhärte (des Penetrationsvermögens der Strahlen) kennt nun die Kameraphotographie? Wir haben bisher leicht feststellen können, dass der Ruhe des radiographischen Objektes auch die Ruhe des Kameraobjektes entspricht, dass die Lichtintensität und die Expositonszeit so wie die Entfernung der Lichtquelle von der Platte hier wie dort die gleiche Rolle spielen, und dass die Frequenz der Lichtschläge (die Unterbrechungszahl) bei einer Lichtquelle, welche intermittierend wirkt, wie die Röntgenröhre, im Gegensatz zur gewöhnlichen Lichtquelle der Kameraaufnahmen eine begreifliche Ausnahme macht und einer Analogie nicht bedarf.[2]) Suchen wir aber unter den technischen Faktoren der Kameraaufnahme, nach einer Analogie zu der Röhrenhärte, so möchte es zunächst scheinen, dass eine solche nicht existiert. Und doch besteht dort ein ganz gleichwertiger Faktor: Der Wahl der Röhrenhärte entspricht in der Kameraphotographie die Lichtverteilung bei der Atelieraufnahme. Das radiographische Objekt sendet selbst kein Licht aus, es muss erst mit Licht überflutet werden, und dann dieses geborgte Licht in einer in seinen physikalischen Eigenschaften begründeten Weise als durchgelassenes Licht von sich geben. Und es hängt von der Röhrenhärte ab, in welcher Abstufung dieses Licht von den einzelnen Teilen abgegeben wird. Auch das gewöhnliche Kameraobjekt giebt nicht selbst erzeugtes Licht, es muss belichtet werden und von der „Verteilung des Lichtes" hängt es eben ab, in welcher Abstufung dasselbe von den Formen, den plastischen Details des Objektes wiedergegeben wird, ob mit tiefen Schlagschatten oder ob mit sanften Übergängen.

Die Lichtverteilung, die richtige Beleuchtung gilt in der Kameraphotographie als wichtigste und schwierigste Massnahme und ist heute noch ein eifrig bearbeitetes Problem der Porträtisten. Ein gleiches Mass von Beachtung verdient die Wahl der Röhrenhärte in der Radiographie.

Der Kameraphotograph arbeitet bisweilen unter Bedingungen, welche ihm die Lichtverteilung aus der Hand nehmen, wie bei Aufnahmen im Freien, Landschafts-, Seeaufnahmen. Die dabei auftretenden oft grossen Schwierigkeiten fanden ihre radiologische Analogie in den Nachteilen, welche wir aus früherer Zeit kennen, als es noch keine regulierbaren Röntgenröhren gab, als die Wahl der Röhrenhärte nicht in unserer Hand lag, und als wir gleichsam Porträtaufnahmen bald in der Sonne, bald in der Zimmerecke machen mussten, wie es die Lichtquelle gerade wollte. Den Kontrast zu verändern, zu „graduieren", ist aber in der gewöhnlichen Photographie nicht die Lichtverteilung allein berufen, es giebt vielmehr unter anderen dort noch einen Faktor, welcher zur Wahl der Röhrenhärte in Analogie tritt, ja optisch mit ihr fast vollständig identisch ist, praktisch aber im Hintergrunde steht. Kopiert man nämlich ein Negativ — und die Röntgenaufnahme gleicht ja am meisten dem Diapositivprozess, wobei der Körper das zu kopierende Negativ darstellt — mit monochromen Lichtsorten von verschiedener Wellenlänge, „so erhält man[3]) mit blauen Strahlen kontrastreichere Bilder als mit roten, vielleicht" aus dem gleichen Grunde, wie bei den Röntgenstrahlen, nämlich, „weil erstere vom Bromsilber vollständiger absorbiert werden."

[1]) Für den, der heute eine Expositionszeit von fünf Minuten als für Beckenaufnahmen erträglich beibehalten will, tritt schon bei einer künftigen Steigerung der Strahlungsintensität auf das achtfache der heutigen dieser Fall ein. Und würde man nicht davor zurückscheuen, mit unserer heutigen Ausrüstung nach Viertelstunden messende Fxpositionszeiten zu gebrauchen, so stünden wir heute schon an der besagten Grenze der Verbesserungsmöglichkeit. Wenn wir nämlich heute bei 30 cm Focus-Haut-Distanz ein Becken 40 Minuten exponieren und dazu ein so niedriges Röhrenvacuum wählen, dass wir in dieser Zeit eine eben genügende Durcharbeitung erhalten (so wie es für Kinderhände usuell ist), so erhielten wir nicht nur das beste Röntgenbild des Beckens, das am Lebenden jemals möglich sein wird, sondern auch eine Röntgendermatitis der der Röhre zugewandten Bauchhaut. (Ursache einiger beschriebener Unfälle.)

[2]) Kienböck unterscheidet darum Expositionszeit im engeren und weiteren Sinne, mit und ohne Einrechnung der Intermittenzzeiten. (Wr. klin. Wochenschr. 1900, No. 50.)

[3]) Ich verdanke die Kenntnis dieser Thatsache einer privaten Mittheilung von Frh. v. Hübl-Wien.

Anhang.

V. Die veränderliche Gradationsfähigkeit der Platten.

Wir sehen also, dass uns für Deckung und Durcharbeitung der Platte vier Faktoren zur Verfügung stehen und wir wissen, dass wir jeden derselben für den anderen eintreten lassen können, wenn der eine oder der andere aus diesem oder jenem Grunde nicht im vollen Masse herangezogen werden kann.

Wir verlängern z. B. die Expositionszeit, wenn wir erkennen, dass der Röhre eine höhere Belastung (Stromstärke und Unterbrechungszahl) nicht zugemutet werden darf, wenn nicht ihr Vacuum sinken soll, und die Lichtintensität daher gering ist, andererseits erhöhen wir gelegentlich die Belastung, wenn wir an Expositionszeit zu sparen genötigt sind (respiratorische Stillstandsaufnahme[1]), Aufnahmen unruhiger Kinder etc.). Bei der Herstellung des richtigen Masses von Durcharbeitung und Deckung treten die genannten vier Faktoren vikariierend für einander ein.

Dagegen gab es für die Herstellung eines genügend hohen Kontrastes bisher nur einen Faktor, die Veränderlichkeit der Penetrationskraft der Strahlung. Einen zweiten, die veränderliche Gradationsfähigkeit der Emulsion der photographischen Platte in die Technik der Röntgenaufnahme einzuführen, ist die Aufgabe der folgenden Ausführungen.

Es ist eine den Praktikern der Kameraphotographie geläufige Thatsache, dass es verschiedene Plattengattungen giebt, welche sich dadurch unterscheiden, dass sie verschieden hart arbeiten, d. h.: vom selben Objekt erhält man auf der einen ein kontrastarmes, auf der anderen



Fig. 2.
Aufnahme mit dem Scheinerschen Sensitometer.

ein kontrastreiches Bild; oder anders ausgedrückt, einer bestimmten Belichtungsdifferenz entspricht bei einer hart arbeitenden Platte eine grössere Schwärzungsdifferenz, als bei einer weich arbeitenden. Diese Eigenschaft der photographischen Platten heisst Gradationsfähigkeit.

Es ist das Verdienst von E. Strohmayer-Wien[2]), die Geltung dieser Thatsache auch für die Röntgenstrahlen nachgewiesen und dieselbe in der Aufnahmstechnik nutzbringend angewandt zu haben, während der bisherige Usus der ausschliesslichen Verwendung weich arbeitender Gattungen (Schleusser, Lumiere etc.) das Wort redet.

Wir lernen diese Thatsache am besten würdigen, wenn wir die sogenannte charakteristische Schwärzungskurve der photographischen Platte studieren, auf die näher einzugehen aus mehrfachen Gründen zweckmässig ist, vor allem aber, weil sie die Beziehungen der Lichtmengen zu der durch sie bedingten Reduktion im Entwickler übersichtlich graphisch darstellt.[3])
Belichten wir einen Plattenstreifen durch ruckweises Aufziehen des Schiebers einer photo-

[1]) Hoffmann, Levy-Dorn, Kienböck und Verfasser c. l.
[2]) Derselbe hat mich zu dieser Mitteilung autorisiert.
[3]) Hurter und Driffield. Die folgende referierende Darstellung bezieht sich nicht auf Röntgenlicht.

graphischen Kasette, so haben wir auf die verschiedenen Teile der Platte stufenweise wachsende Lichtmengen wirken lassen. Und wenn wir zuletzt die Kasette rasch schliessen und die Platte entwickeln, so erhalten wir eine Skala progressiver photographischer Schwärzungen. Da exakte Messungen bei diesem groben Vorgehen nicht ausführbar sind, tritt an dessen Stelle ein exakt arbeitender Apparat, das Scheinersche Sensitometer. Dieses liefert uns Platten mit progressiven photographischen Schwärzungen (siehe Fig. 2), welche gleich den dazu verwendeten Lichtmengen exakt messbar sind. Trägt man nun auf ein Coordinaten-System die verwendeten Lichtmengen[1]) und die erhaltenen photographischen Schwärzungen auf und verbindet die Punkte durch eine Linie, so erhält man die (für die betreffende Platte charakteristische) Schwärzungskurve, welche uns über zahlreiche Fähigkeiten der photographischen Platten sowohl, wie der Entwickler, Verstärker, Abschwächer etc. Auskunft giebt. Fig. 3 enthält willkürlich konstruierte Schwärzungskurven. Als Abscissen sind die Lichtintensitäten, als Ordinaten die Schwärzungen aufgetragen und die Punkte durch eine Linie verbunden. Betrachten wir

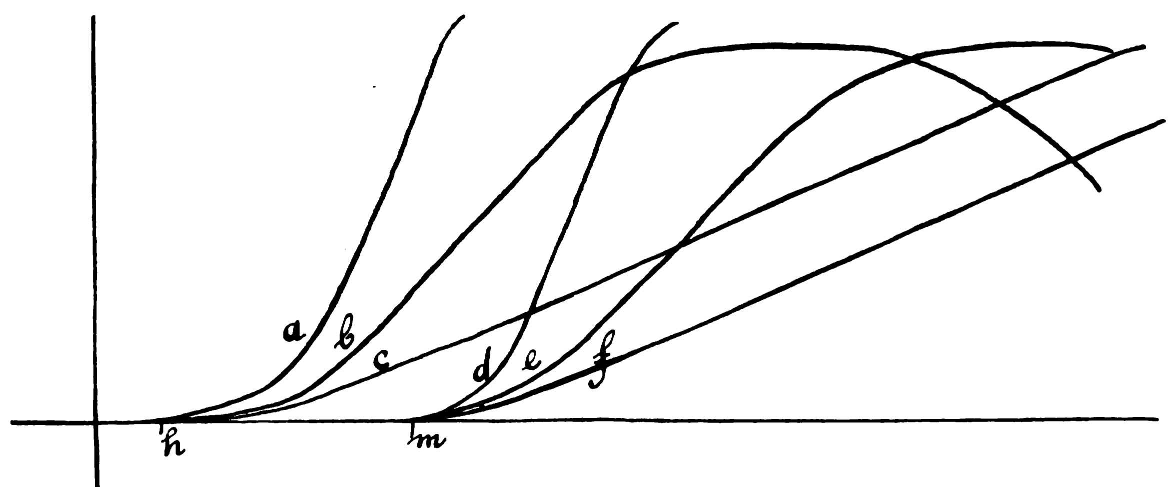


Fig. 3.

Die charakteristischen Schwärzungskurven von sechs Plattengattungen. Bei Belichtungsgrösse *h* erheben sich die Kurven dreier hochempfindlicher Platten aus der Abscisse. *h* ist ihr Schwellenwert. Sie verlaufen nach kurzer Periode der Unterexposition im zweiten geradlinigen Kurventeil (Periode der richtigen Exposition) in verschiedener Neigung zur Abscissenachse. Der Neigungswinkel bestimmt ihre Gradationsfähigkeit. *b* mit einem Neigungswinkel von 45° besitzt die mittlere Gradationsfähigkeit. Ihre Entwickelungskonstante ($tg\ 45^0$) ist gleich 1. *c* zeigt verringerte, *a* gesteigerte Gradationsfähigkeit. Bei *m* erheben sich die Kurven dreier minderempfindlicher Plattengattungen, welche sich bezüglich der Gradationsfähigkeit so wie die drei ersten verhalten. Im Handel herrschen die Typen *b* (Schleussner-R.-Pl., Wiener R.-Pl. A) vor. Der Wiener R.-Pl. B entspricht die Kurve *d*.

nun die ausgezogenen Kurven, so sehen wir, dass durchaus kein einfaches Verhältnis zwischen den Lichtmengen (Abscisse) und den erhaltenen Schwärzungen (Ordinate) besteht. Es lassen sich vielmehr diesbezüglich vier Hauptteile der Kurve unterscheiden. Im ersten Teil tritt trotz zunehmender Lichtintensitäten (Abscisse) eine nur wenig steigende Schwärzung auf. Die Kurve verläuft hier grösstenteils fast horizontal, das Stück repräsentiert die Periode der Unterexposition.[2])

2. Der nahezu geradlinige zweite Abschnitt entspricht der Periode der richtigen Exposition oder korrekten Aufnahmszeit. Die Kurve steigt an, Zuwächsen an Lichtmenge (Abscisse) entsprechen angemessene Zunahmen an Schwärzung (Ordinate).

3. Das nächste Stück der Kurve ist gekrümmt und nähert sich allmählich der hori-

[1]) Eigentlich ihre Logarithmen.

[2]) Eder, System der Sensitometrie, Ph. Corr. 1900. Hurter und Driffield und andere.

zontalen. Es entspricht der Periode der Überexposition. Die weitere Zunahme der Lichtintensität bringt nur mehr geringe Zunahme der Schwärzungen hervor, welche schliesslich vollends zu wachsen aufhören.

4. Hier setzt der letzte Teil der Kurve ein, die Periode der Solarisation: bei weiter zunehmender Belichtungsgrösse nimmt die Schwärzung infolge Eintretens eines neuen, dem früheren fremdartigen Prozesses ab. Hansmann[1]) bezweifelt die Möglichkeit der Solarisation für die Röntgenstrahlen. Aber sie ist leicht nachzuweisen. Bestrahlt man eine Platte aus nächster Nähe mit intensivstem Licht einer mittelweichen Röhre eine halbe Stunde lang, deckt aber nach der ersten Minute die Hälfte der Platte mit Bleiblech ab, so schwärzt sich die kurz belichtete Hälfte im Entwickler tief, während die lange belichtete über einen schmutzig gelben dünnen Schleier nicht hinauskommt.

Für die Beurteilung der Platten kommen fast nur die beiden ersten Teile in Betracht: die Periode der Unter- und die Periode der richtigen Exposition.

Die Stelle, wo die Kurve beginnt, wo sie sich aus der Abscissenachse erhebt, hat besondere Bedeutung. Die dazu nötige Lichtmenge, also die kleinste Lichtmenge, welche im Entwickler eine eben merkliche Schwärzung hervorzurufen vermag, heisst „Schwellenwert" einer photographischen Platte und charakterisiert in gewissen Grenzen in praktisch hinlänglicher Weise die Lichtempfindlichkeit derselben.[2])

In Figur 3 beginnen bei der geringen Lichtmenge *h* drei im übrigen verschieden verlaufende Kurven (*a*, *b*, *c*) hochempfindlicher Platten, während eine grössere Lichtmenge (*m*) nötig ist, um bei den drei minderempfindlichen Gattungen (*d*, *e*, *f*) die erste merkliche Schwärzung zu erzeugen.[3])

Der „Schleier", das Auftreten der Schwärzung im Entwickler auch an den unbelichteten Stellen, findet ebenfalls in der Schwärzungskurve seinen Ausdruck. Sie fusst in diesem Fall nicht auf der Abscisse, sondern verschieden hoch über ihr, je nach der Stärke des Schleiers. Man sieht in Fig. 4, dass die Kurve *a* einer stark schleiernden Platte auch im Beginn schon hoch über der Abscisse steht. Subtrahiert man diese Schwärzung von der ganzen Kurve, so erhält man die Kurve *b* der gleichen Platte abzüglich des Schleiers und sieht leicht, dass dadurch auch eine Verlaufsänderung im zweiten Kurventeil eingetreten ist, auf deren Bedeutung später eingegangen werden soll.

Wir erkennen nach dem Studium der Fig. 4, *a* und *b* weiters, dass der Hydrochinon-Sodaentwickler wie viele andere auf der gleichen Platte einen Entwickelungsschleier erzeugt, wo der Oxalat-Entwickler, der schleierfreieste von allen, völlig klar arbeitet.

Wir haben also gesehen, dass uns der erste Kurventeil über die „Sensibilität" der Platten und ihre Neigung zur Schleierbildung unterrichtet.

Der zweite Teil der charakteristischen Kurve bildet eine fast gerade Linie, deren einzige Funktion ihr Neigungswinkel zur Abscissenachse ist. Sie kann daher auch nur eine einzige Eigenschaft der photographischen Platte ausdrücken, und diese ist die Gradationsfähigkeit derselben. Was Gradation des Negativs ist, haben wir Heft IV kennen gelernt. Die Gradationsfähigkeit der Platte bezeichnet die Eigenschaft, vermöge welcher sie die Schwärzungen in einem bestimmten, den zunehmenden Lichtintensitäten entsprechendem Verhältnisse wachsen lässt. Nehmen die Schwärzungen relativ nicht rascher und nicht langsamer zu, als

[1]) Hft. 4, Bd. V. d. Ztschr. tritt auch P. H. Eykman dieser Hansmannschen Angabe entgegen. (Anm. b. d. Corr.)

[2]) Früher basierte die „Sensitometrie" bloss auf der Ermittelung dieses Schwellenwertes, heute zieht sie an der Hand besserer Beobachtungsmittel eine Reihe weiterer Eigenschaften der Platten, vor allem die ganze „charakteristische Schwärzungskurve", in den Bereich der Untersuchung. (Eder.)

[3]) Aus der Technik der Sensibilisierung soll hier erwähnt werden, dass die Empfindlichkeit von der chemischen Zusammensetzung der Emulsion (reichlicher Jod und Chlorgehalt setzt die Empfindlichkeit herab; Chlorbromplatte) abhängt, ferner von dem Grad, bis zu welchem die Reifung des Bromsilbers (geschieht durch den Digerationsprozess) vorgeschritten ist, und von einer Anzahl weiteren Faktoren.

die Lichtintensitäten, so zeigt der in Rede stehende Kurventeil eine Neigung von 45° zur Abscissenachse[1]), und wir haben eine Platte von richtiger Gradationsfähigkeit vor uns (Fig. 3, b und e). Wachsen die Schwärzungen rascher als die Lichtintensitäten, so steigt die Kurve steil an, der Neigungswinkel zur Abscisse wird gross und wir sagen, die Platte „arbeitet hart" oder sprechen von gesteigerter Gradationsfähigkeit (Fig. 3, a und d). Geschieht die Zunahme der Schwärzungen jedoch langsamer als die der Lichtintensitäten, so zeigt die Kurve einen Neigungswinkel, der kleiner ist als 45° und wir nennen die Platte weich arbeitend (Fig. 3, c und f). Einer bestimmten Belichtungsdifferenz entspricht also bei einer hart arbeitenden Platte eine grössere Schwärzungsdifferenz als bei einer weich arbeitenden.

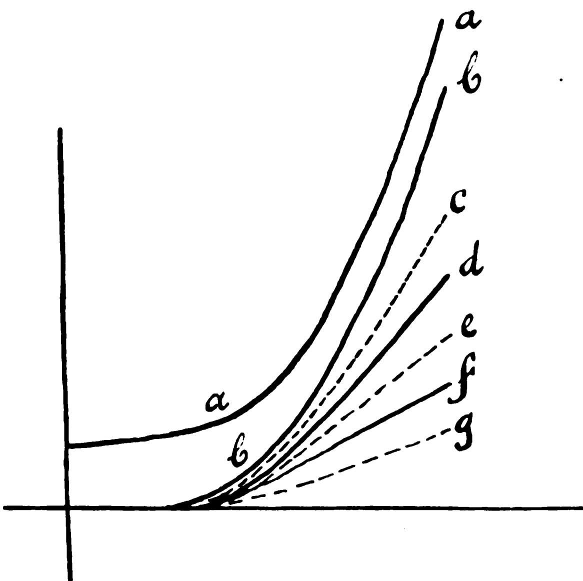


Fig. 4.

Fig. 4 zeigt zunächst die Schwärzungskurve einer „schleiernden" Plattensorte. Kurve a: Die Entwickelung hat auch im Nullpunkt der Abscissenachse, also ohne jede Belichtung, eine erhebliche Schwärzung (Schleier) erzeugt, die Kurve beginnt daher über der Abscissenachse. Subtrahiert man die vom Schleier herrührende Schwärzung S von der ganzen Kurve, so erhält man durch Konstruktion die Kurve b. Man sieht daraus, dass die Schleierigkeit der Platte ihre Gradationsfähigkeit verringert, ohne Schleier würde die Platte härter arbeiten, nämlich so wie b. Ferner illustriert die Figur den Einfluss verschiedener Entwickler, ihrer Temperatur, ihres Bromkalizusatzes und der Entwickelungsdauer.

a: Hydrochinon-Soda,	25° C.,	ohne	Br.-K.	10 Min.
b: Eisenoxalat	, 25° C.,	ohne	„	10 Min.
c: „	15° C.,	ohne	„	10 Min.
d: „	15° C.,	mit	„	10 Min.
e: „	15° C.,	mit	„	5 Min.
f: „	0° C.,	ohne	„	5 Min.
g: „	0° C.,	mit	„	5 Min.

Die Gradationsfähigkeit der Platten wird durch eine Reihe von Fabrikationsverschiedenheiten beeinflusst. Je gelatinereicher die Emulsion, desto weicher die Bilder, je silberreicher, desto härter; dickgegossene Platten arbeiten härter als solche mit dünner Schicht, die Modifikation des Bromsilbers, der Zusatz von Jod- und Chlorsilber beeinflussen die Gradationsfähigkeit. Der Reife-Zustand der Emulsion endlich, der mit fortschreitender Digeration zunimmt, ist von hervorragender Bedeutung für die Gradationsfähigkeit der Platte, indem die ungereifte Emulsion härter, die gereifte weicher arbeitet.[2])

Fig. 4 zeigt weiter, durch welche Faktoren und in welchem Sinne die verschiedenen Momente der Hervorrufung des Bildes Fig. 5, wie die Verstärker und Abschwächer auf die Gradation der Platte Einfluss nehmen.

Der Vergleich der Kurven b und c, Fig. 4, zeigt den Einfluss der Temperatur des Entwicklers; c und d sowie f und g zeigen den Einfluss des Bromkalizusatzes, d und e den der Entwickelungszeit auf die Gradation des Negativs. Sie wird desto mehr gesteigert, je höher die Temperatur des Entwicklers ist, je mehr Br.-K. zugesetzt wird und je länger man entwickelt (innerhalb der Grenze des Entwickelungsschleiers). Dazu muss aber bemerkt werden, dass durchaus nicht alle Entwickler auf

[1]) Die Tangente derselben, hier gleich 1, nennen Hurter und Driffield die Entwickelungskonstante.

[2]) Wie wir Seite 323, Anm. 3 gesehen haben, ist der Reifezustand der Emulsion auch mit ihrer Empfindlichkeit eng verknüpft. Je gereifter sie ist, desto empfindlicher ist sie auch. Daraus erklärt sich die irrtümlich, resp. nur in gewissen Grenzen berechtigte Meinung, dass hochempfindliche Platten immer weich, kontrastarme, minderempfindliche immer hart arbeiten. Es können aber die nicht durchwegs gemeinsamen Momente, welche auf Empfindlichkeit und Gradationsfähigkeit Einfluss haben, so gewählt sein, dass von zwei Platten die eine etwas empfindlicher ist, aber trotzdem etwas härter arbeitet als die andere. Im allgemeinen aber besteht das bezeichnete Verhältnis zu recht, umsomehr, als die geringe Empfindlich-

Differenzen ihrer Temperatur und auf Bromkalizusatz gleich reagieren (Eder), was sich ebenfalls aus Schwärzungskurven evident ergiebt und zum Teil auch in der Praxis erkannt werden kann. Der Oxalat- und Glycin-Fntwickler büssen zum Beispiel bei 0° fast ihre ganze Energie ein, während sie bei 25° noch immer schleierlos mit höchster Energie arbeiten (Sommerentwickler). Der Bromkalizusatz hat auf den Metol-, Hydrochinon-, Eikonogen-Entwickler fast keinen Einfluss, während er beim Eisenoxalat-, Glycin-, Pyrogallol-, Brenzkatechin-Entwickler gute Wirkung thut.

Das Wichtigste, was wir aus dem Studium der charakteristischen Schwärzungskurve gelernt haben, ist die Bedeutung der Gradationsfähigkeit der Emulsion.

Welche Verwendung findet nun in der gewöhnlichen Photographie die veränderliche Gradationsfähigkeit der Emulsion? Für Momentaufnahmen sind weich arbeitende Platten in

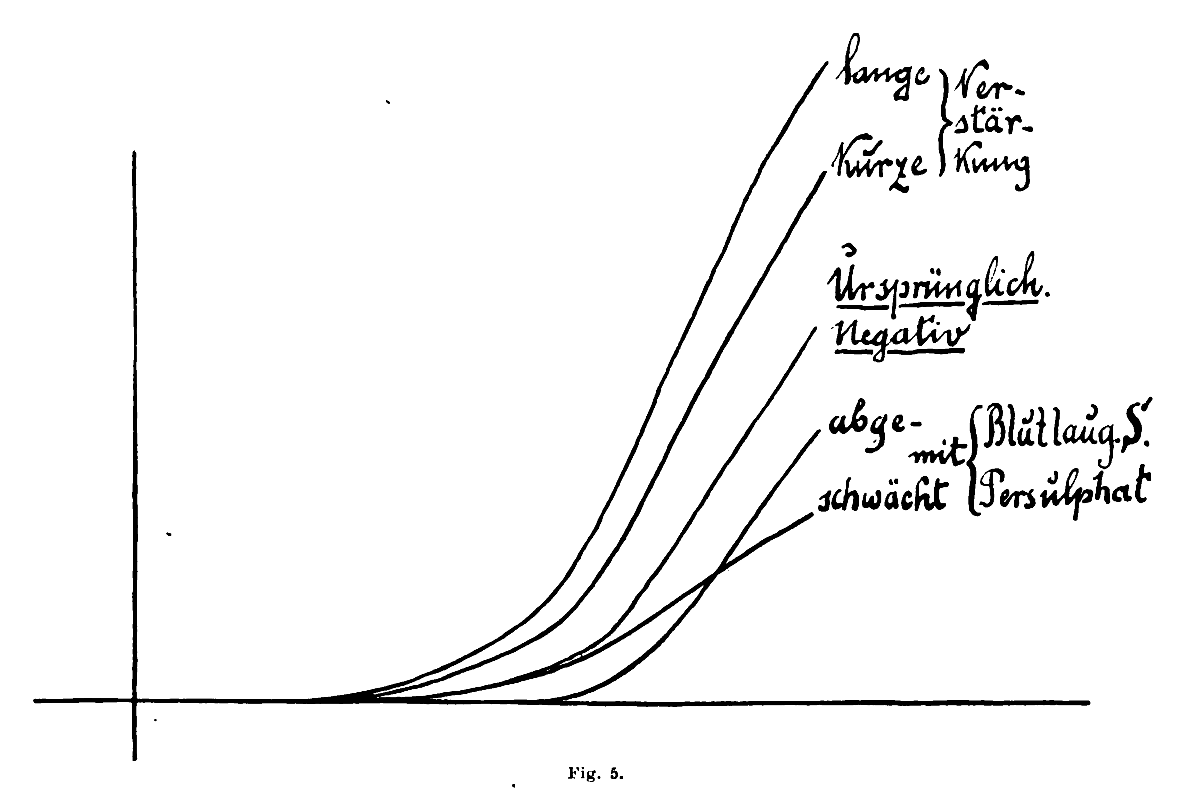


Fig. 5.

Fig. 5 zeigt die Schwärzungskurve (ursprüngliches Negativ) einer Platte ähnlich der in Fig. 3, b abgebildeten, nur von etwas gesteigerter Gradationsfähigkeit. Die beiden oberen Kurven stellen einen Streifen desselben Negativs dar, der kürzere und längere Zeit verstärkt wurde. Die unteren zwei Streifen des gleichen Negativs, welche mit zwei verschiedenen Abschwächern behandelt worden sind. Während die Verstärkung stets eine Vermehrung der Gradation hervorruft und so die Negative härter macht, nicht bloss sie deckt, verhalten sich die Abschwächer verschieden. Die einen wie Blutlaugensalz schwächen die Deckung ab, ohne die Gradation wesentlich zu beeinflussen und eignen sich daher für Negative, welche zu stark gedeckt sind, aber richtige Gradation besitzen. Die anderen wie der Persulphatabschwächer vermindern nicht bloss die Deckung, sondern sie verringern in hohem Masse die Gradation. Sie eignen sich daher für Negative, welche zu stark gedeckt und zu hart sind. (Die Kurven nach Eder, System der Sensitometrie, Phot. Corresp. 1900.)

Schwang, weil die kurzen Expositionszeiten zur Verwendung hochempfindlicher Emulsionen zwingen und mit der hohen Empfindlichkeit eine verringerte Gradationsfähigkeit verbunden zu sein pflegt. Sollen aber auf photographischem Wege hohe Kontraste z. B. schwarze Ornamente oder Buchstaben auf weissem Grund reproduziert werden, so müht sich der Techniker nicht damit ab,

keit an sich ebenfalls in gewissem Masse kontraststeigernd wirkt. Die minderempfindliche Platte erhöht die Kontraste nämlich dadurch, dass ihr niedriger Schwellenwert die schwächsten Lichteindrücke schlecht angreifen lässt, also zurückhält, die Lichter daher klar bleiben, und dass infolgedessen bei der Hervorrufung des Bildes die tiefen Schatten gegenüber den zurückgehaltenen Lichtern einen Vorsprung gewinnen.

auf weich arbeitenden Platten durch die bekannten Mittel (Abschwächung der Lichtintensität und entsprechende Verlängerung der Exposition event. verbunden mit relativer Unterexposition) den erstrebten enormen Kontrast zu erzielen, sondern er verwendet „Diapositivplatten" oder „Reproduktionsplatten", deren Gradationsfähigkeit eine gesteigerte ist, umsomehr, als er die Minderempfindlichkeit nicht zu fürchten braucht, weil er in der Expositionszeit nicht beschränkt ist.

Wir können das Gesagte direkt auf die Radiographie übertragen. Bei den geringen Lichtintensitäten, wie sie aus dicken Körperteilen in die Platte dringen, müssen wir, um einigermassen erträgliche Expositionszeiten zu erzielen, hochempfindliche Emulsionen anwenden. Dass wir dabei auf den höchsten Kontrast der einzelnen Teile verzichten müssen, ist begreiflich und bekannt. Wo wir aber, wie bei dünnen Objekten, um die Expositionskürze nicht mehr Sorge tragen, dürfen wir uns nicht durch weich arbeitende Platten um den erreichbaren Kontrast bringen lassen.

Legt man auf eine Chlorbromplatte einen Schleussner-Momentfilm und macht so auf beiden zugleich eine Fingeraufnahme mit mittelweicher Röhre, also mit einer Röhre, welche nach unseren auf die weich arbeitenden Platten zugeschnittenen Begriffen für den Finger zu hart ist, so erhält man zwei grundverschiedene Bilder. Die weicharbeitende Schicht des Film zeigt ein kontrastarmes Bild, dessen Grund (Luft) nicht vollständig geschwärzt ist, und dessen hellste Lichter nicht glasklar, sondern gedeckt sind, während das brillante Bild der hart arbeitenden Chlorbromplatte glasklare Lichter und einen Grund zeigt, der selbst für Bogenlicht kaum andeutungsweise permeabel ist.

Es ist natürlich auch, wie dies bisher geübt wurde, dem Erfahrenen möglich, auf weich arbeitender Emulsion ein brillantes Bild dünner Teile zu erzeugen. Wir besitzen ja, wie oben ausgeführt wurde, bereits ein Mittel zur Kontrastanpassung, nämlich die veränderliche Absorptionsfähigkeit der Strahlen (Härtestufen der Röhren), allein es ist ein zweifelloser, praktisch leicht zu erprobender Vorteil, hier den Bemühungen um den Röhrenbetrieb mit der Gradationsfähigkeit der Platten entgegenzukommen.

Zu warnen ist jedenfalls vor einer Vernachlässigung der richtigen Wahl der Röhrenhärte. Sie ist für den Kontrast der Platte zweifellos der wichtigere Faktor. Die Härte der Röhre und die Gradationsfähigkeit der Platte müssen gegenseitig aufeinander abgestimmt werden[1]); sie können ebensowenig einzeln festgesetzt werden, wie Lichtstärke und Expositionszeit, oder wie irgend welche der anderen Faktoren der Aufnahme.

Es empfiehlt sich im allgemeinen, wenigstens zwei Stufen der Sensibilität der Platten[2]) zu verwenden, weicharbeitende für die dicken Teile, etwa bis zur Schulter, und hartarbeitende für die dünneren. Je geübter der Einzelne, und je mehr sein Instrumentarium geeignet ist, niedrige Röhrenvakuen bei hoher Belastung konstant zu erhalten[3]), in desto ausgedehnterem Masse wird er weich arbeitende Emulsionen verwenden, aber der Geübteste wird die Emulsionen von gesteigerter Gradationsfähigkeit niemals mehr entbehren wollen, wenn er ihre Vorteile bei dünnen Objekten, Händen, Kinderextremitäten, Knochenschnitten etc. kennen gelernt hat. Für besondere nach beiden Richtungen hinzielende Zwecke verwendete ich noch zwei weitere Stufen, eine sehr weich arbeitende und eine ganz hart arbeitende (Chlorbrom)-Platte, welch letztere von Weichteilstruktur, dünnen Knochensägeschnitten etc. Bilder von ungeahnter Brillanz liefert.

---

[1]) Bei gleichem Objekt etwas härter bei härter arbeitender, etwas weicher bei weicher arbeitender Emulsion.

[2]) Schleussnerplatten als weicharbeitende für die grossen und mittleren Körperteile, Wiener R.-Platten B als hartarbeitende für die kleinen. Die Firma R. Siebert, Wien, bringt über meine Veranlassung Wr. Röntgenplatten A (weicharbeitend) und Wr. Röntgenplatten B eine passende Stufe härter arbeitender (siehe Text zu Fig. 3, S. 322) in den Handel. A leidet mitunter an Ungleichmässigkeit der Schichtdicke, Schleussner weniger.

[3]) Siehe die Walterschen veränderlichen Schaltungen Bd. V, Heft 1 dieser Zeitschrift.

Aus dem thurgauischen Kantonsspital zu Münsterlingen (Dirigierender Arzt: Dr. Conrad Brunner).

Studie über Osteomalacie mit besonderer Berücksichtigung der Ätiologie, der Therapie und der diagnostischen Verwertung der Röntgenphotographie an der Hand eines Falles aus dem Kantonsspital zu Münsterlingen.

Von

Dr. **Joh. Lauper.**

(Hierzu Tafel XII.)

V. Symptomatologie und Verlauf.

Bis vor einem Jahrzehnt hatten die Vorgänge und Veränderungen am knöchernen Becken das Hauptinteresse im Symptomenbild der Osteomalacie in Anspruch genommen, andere Erscheinungen, die ebenso charakteristisch sind und den erkennbaren Knochendiformitäten oft längere Zeit vorauseilen, hatte man richtig zu würdigen noch nicht verstanden. Die Skelettverbildungen kommen durch die Wirkung der Rumpflast, zum Teil auch durch die Zugwirkungen der Muskeln zu stande, nachdem durch den osteomalac. Prozess die Knochen ihrer Festigkeit beraubt und biegsam geworden sind. Am Becken sind es typische Formveränderungen, die demselben den Zunamen osteomalacisches verliehen haben; dieselben werden in der Hauptsache veranlasst durch die an den Spitzen eines gleichschenkligen Dreieckes angreifende Körperschwere; die Fennerköpfe treiben die Pfannengegend beiderseits ins Cav. des kleinen Beckens vor; hieraus resultiert das schnabelförmige Vorspringen der Symphyse, der geradlinige Verlauf der Lineae innominatae, sowie die Verminderung des Querdurchmessers des Beckenausganges, indem die beiden Tubera sich einander nähern; das Promontorium rückt unter dem Drucke der Wirbelsäule tiefer und drängt sich ins Beckeninnere vor; dabei werden durch Bänderzug die angrenzenden Teile der Crista ilei nach einwärts umgekrümmt. Das Vorspringen der Symphyse und das Vordringen des Promontoriums verschaffen dem Beckeneingang Kartenherzform. Durch das Sitzen wird Kreuzbeinende und Steissbein nach vorn und oben getrieben. Alle diese Befunde sind auch am Becken unserer Pat. ausgeprägt; auf andere weniger auffällige Missgestaltungen an demselben will ich mich nicht einlassen, da dieselben in vivo nicht festzustellen und für die Diagnose somit nicht verwertbar sind. Die ersten Klagen Osteomalacischer beziehen sich in der Regel auf Schmerzen rheumatoider Art mit wechselnder Lokalisation; die einen verlegen dieselben hauptsächlich in die Gegend des Kreuzes oder in die Oberschenkel, andere auf Rippen, Wirbelsäule und Brustbein, noch andere auf Gelenke. Mit der Progredienz der Krankheit, sowohl mit der ununterbrochenen als den mit Schwangerschaften verbundenen Exacerbationen pflegen diese Beschwerden sowohl an Ausdehnung als an Intensität zuzunehmen. Die Schmerzen der Oberschenkel verbinden sich rasch mit Einschränkung der Gehfähigkeit; der Gang wird watschelnd, breitspurig; es ist der sogenannte Entengang. Das Treppensteigen und das Aufstehen aus sitzender Stellung wird den Kranken mehr und mehr unmöglich; sie werden ans Zimmer, schliesslich ans Bett gebunden und führen ein schmerzenreiches Dasein. Wo Druckempfindlichkeit einzelner Knochen, meist des Stammes, doch wie bei unserer Osteomalacie auch der Extremitäten, nicht den Beginn des Leidens anzeigt, gesellt dieselbe sich in der Regel recht bald den andern Symptomen bei. Mit der Steigerung aller dieser Beschwerden übt die Rumpflast auf das allmählich seines Kalkes beraubt werdende, erweichte Knochengerüst ihren verunstaltenden Einfluss aus; es treten Verkrümmungen der Wirbelsäule, Verbildungen am Becken, Thorax und in selteneren Fällen auch an den Extremitäten auf; oft knickt das normale Gewölbe des Fusses unter der Körperschwere zusammen, es entsteht ein Plattfuss und am Unterkiefer erklärt Atrophie des Alveolarfortsatzes den nicht selten beobachteten Zahnausfall. Die Kranken merken selber, dass sie kleiner oder missgestaltet geworden sind.

Weil die Erscheinungen motorischer Insufficienz bei der Mehrzahl der Kranken einen bestimmten Typus innehalten, sehr oft die Anfangssymptome bilden und im Verein mit gesteigerter Druckempfindlichkeit mehrerer Knochen am Stamme die Erkennung der Krankheit gestatten, daher auch an sich den Gedanken an Osteomalacie nahe legen und zur Forschung nach anderen typischen Symptomen veranlassen sollen, so verdienen sie eine besondere Berücksichtigung. Als Ursache des watschelnden Ganges hatte schon Lehmann im Jahre 1880 richtig eine Insufficienz jener Muskeln angegeben, welche die Beine beim Gehen heben; er fasste sie als eine Lähmung auf, bedingt durch Druck des schwangeren Uterus auf den Plexus sacralis und hielt, wenn sich zu dieser Erscheinung, die, wie wir jetzt wissen, bereits ein Symptom der Osteomalacie ist, diese letztere hinzugesellte, die Prognose für zweifelhaft. Renz wies das konstante Vorkommen dieser Muskelschwäche, welche eine Ileopsoasinsufficienz ist, bei einer Reihe von 22 Osteomalacischen nach und Köppen (18) hat auf Grund seiner Untersuchungen den Vorschlag gemacht, diese Erscheinung als Frühsymptom zu verwerten; er hatte dieselbe bei seinen Patienten nie vermisst, bei einigen aber vorgefunden, ehe Knochenverkrümmungen nachgewiesen werden konnten.

Diesem Initialsymptom wurde von Latzko (21) ein anderes ebenso konstant vorkommendes Muskelphänomen angereiht, die Adduktorenkontraktur; dieselbe bedingt je nach dem Grade ihrer Ausbildung eine verschieden starke Abduktionsbehinderung. Wie bei Gelenksentzündungen, Frakturen etc. der kranke Körperteil durch aktive Kontraktur der ihn umgebenden Muskeln fixiert wird, so kontrahieren sich nach Latzko die an den meist affizierten Beckenknochen entspringenden Muskeln dauernd, um eine Zerrung durch übermässige Abduktion zu verhindern. Diese Abduktionsbehinderung war schon früher Breisky nicht entgangen; er sagt: Vorzüglich auffällig ist die Schwierigkeit, die Beine zu abduzieren, vielleicht wegen der mit der Abduktionsbewegung gesetzten passiven Ausdehnung und Spannung an der Insertion der von den erkrankten und zur Schnabelbildung verwendeten Beckenteilen entspringenden Adduktoren zur Zeit einer Exacerbation der Krankheit. Nach einer solchen auf ein Wochenbett folgenden Remission lässt die Schmerzhaftigkeit wieder nach, die Kranken können die Beine wieder besser abduzieren, obschon die Beckendeformität einen weiteren Fortschritt gemacht hat. Während also dieser Forscher wie Latzko die Ursache der Abduktionsbehinderung in die Weichteile verlegen, wollen Kehrer (17) und v. Braun Knochenveränderungen dafür verantwortlich machen und führen zur Bestätigung ihrer Ansicht an, dass nach geheilter Osteomalacie die Behinderung des Ganges und die oft von den Frauen beklagte Impotentia coenudi fortbestehen und dass bei einer Anzahl solcher das Anstemmen der Trochanteren an den Darmbeinplatten als Grund der gehemmten Abduktion habe nachgewiesen werden können. Bei sehr hochgradigen Knochenverbildungen mag gewiss ein Teil der Behinderung auf knöcherner Hemmung beruhen; allein in der Mehrzahl der Fälle muss eine Funktionsstörung der Weichteile die Ursache sein; so war in unserem Falle bei max. Flexionsfähigkeit die Abduktion nur in minimalem Grade möglich, ohne dass in der Beckendeformität ein genügender Grund gegeben war; unverständlich wären aber auch jene Fälle, bei denen ohne oder wenigstens ohne wesentliche Beckenveränderungen ausgesprochene Abduktionsbehinderung und Ileopsoasinsufficienz bestand, ferner die Osteomalacieen, bei denen die Heilung zugleich wesentliche Besserung des Ganges und Verminderung der Abduktionsbehinderung brachten, was Breisky, Latzko u. a. betonen; endlich beobachtete letzterer einen Fall, wo Kontrakturen von Schultermuskeln das passive Heben des Armes nur bis zur Horizontalen erlaubten. Nach jahrelangem Bestehen der beiden Funktionsbehinderungen wird indessen schliessliche Heilung des osteomal. Prozesses nicht auch mit Sicherheit jene Störungen aufheben, da, wie Latzko betont Kapselschrumpfung und sich ausbildende nutritive, wirkliche Verkürzung der kontrahierten Muskeln ein fortdauerndes Hemmnis abgeben können; auch wird die volle frühere Muskelkraft nicht wiederkehren. Die Insufficienz des Ileopsoas auf eine Annäherung von Ursprungs- und Insertionsstelle dieses Muskels zurückzuführen, wie Vierordt, geht schon deshalb nicht, weil dieselbe häufig vorhanden ist, bevor die

Knochenerweichung so weit fortgeschritten ist, dass sie Verschiebungen oder Verkrümmungen am Skelett erlaubt. Hennig glaubt, die Muskelsymptome rühren teils vom Gefühl der Unsicherheit, teils von der entzogenen Stütze, teils von Hyperämie oder gestörter Ernährung, teils von centralen Erkrankungen her und Litzmann sagt: Bald war es hauptsächlich der Schmerz, welcher die Bewegungen hinderte oder unmöglich machte; in anderen Fällen scheinen die Teile, selbst ehe sie durch den Verlust an Festigkeit ihre mechanische Brauchbarkeit eingebüsst hatten, wirklich mehr oder weniger gelähmt zu sein. Die Parese dachte sich dieser Autor möglich, durch eine Kompression des Rückenmarkes oder, wie später noch Rissmann (32) der motorischen Nervenwurzeln durch die erkrankten Wirbel. Um eine Kompressionsmyelitis kann es sich natürlich nicht handeln und auch die Annahme einer Kompressionsneuritis hat wenig Wahrscheinlichkeit, weil im osteomal. Prozesse die Proliferationsvorgänge am Knochen jedenfalls nur minimale sind, so dass eine nur einigermassen erhebliche Verengerung der For. intervertebralia und dazu noch zu Beginn der Krankheit nicht denkbar ist. Nach meiner Auffassung ist die Bewegungsinsufficienz myogener Natur, doch gebe ich zu, dass, nachdem Ursprungs- und Insertionsstelle der Muskeln am Periost überempfindlich geworden sind, der Schmerz und das Gefühl der Unsicherheit ein ganz wesentliches Moment zur Steigerung jener Erscheinung abgeben.

Die Auffassung Latzkos, dass eine Kontraktur der Adduktoren die Ursache der Abduktionsbehinderung sei, lässt Rissmann (l. c.) nicht zu Recht bestehen, da er bei Ruhelage der Kranken einen Kontraktionszustand dieser Muskeln nie feststellen konnte; auffällig war ihm bei unter grosser Anstrengung gemachten Abduktionsversuchen nur eine sonderbare Härte der inneren Muskeln; er fasst den Abduktionsdefekt auf als bedingt durch einen Schwächezustand der Abduktoren, den er und L. Bruns in seinen Fällen bei anscheinend normaler oder nur wenig verminderter Kraft der Adduktoren nachgewiesen hatten. Zur Erklärung des durch aktive Abduktion erzeugten Muskeltonus in den Adduktoren sagt er: Die Antogonisten werden stets reflektorisch bei aktiven Bewegungen angespannt und es wäre denkbar, dass bei den neuritischen Prozessen, die sicher in den Nerven der Abduktoren spielen, der Impuls für die Antagonisten besonders stark ausfällt. Für das Unvermögen sich behende aus sitzender Stellung zu erheben hat L. Bruns eine Insufficienz des Glut. max. verantwortlich gemacht und so werden auch die Rotationsdefekte und andere zuweilen beobachtete Motilitätsstörungen auf Muskelschwäche zu beziehen sein.

Schon für diese Muskelinsufficienzen sind oft genug spinale Prozesse als Ursache betrachtet worden und nun giebt es noch eine Reihe von Symptomen, die, nicht mehr so konstant beobachtet, den Gedanken an medullären oder wenigstens neuritischen Ursprung noch leichter aufkommen lassen. So wird von Latzko, Köppen und Stieda (39) als häufiges Vorkommnis Steigerung der Reflexe, besonders des Patellarreflexes angegeben; andere, darunter Rissmann haben diese Beobachtung nicht machen können; noch weniger regelmässig sind Kontrakturen im Levator ani und in der Muskulatur des Schultergürtels. Gesteigerten Muskeltonus, der unter anderem den oft beobachteten starren Gesichtsausdruck bedingen soll, Muskelspasmen erwähnen Stieda (l. c.) und andere; Tremor und Sensibilitätsstörung dieser und Köppen, letzterer dazu noch das Vorkommen des Rombergschen Symptoms und Druckempfindlichkeit von Nervenstämmen in ihrem Verlauf und an ihren Austrittsstellen; sogar Intentionszittern wurde nicht vermisst (v. Velits, Ref. C. Bl. f. Gyn. 1894, No. 8). Köppen und Rissmann fassen diese Erscheinungen unter dem Namen Nervenreizsymptome zusammen und sehen als nicht unwahrscheinlichen Grund für ihre Entstehung die schon genannte Kompressionsneuritis an; Renz nimmt für einige Fälle eine Querläsion der Medulla durch eine exsudative Peripachymeningitis an. Für die Mehrzahl dieser Erscheinungen erblicke ich, wie v. Winkel sen. und vielleicht noch andere mehr, in den durch den osteomalacischen Prozess im Muskel wie im Knochen primär gesetzten Reizzuständen genügende veranlassende Momente; eine Neuritis kann ich deshalb nicht annehmen, weil nach dem oft jahrelangen Bestande eine wesentliche

Besserung jener Muskelfunktionen mir unverständlich wäre, indem durch interstitielle Bindegewebswucherung die Nervenelemente so zerstört sein dürften, dass eine Regeneration derselben nicht mehr wahrscheinlich ist; dennoch glaube ich, dass in mässigem Grade gesteigerte Reizbarkeit der Nerven vorkommen kann als Folge der allgemeinen Schwäche und perineuritischer Zustände. Für die Existenz der letzteren bei Osteomalacie spricht die von Köppen festgestellte gesteigerte indirekte elektrische Erregbarkeit der insufficienten Muskeln bei herabgesetzter direkter Erregung.

Als seltenere Befunde werden in der Litteratur noch angegeben Arthritiden, die in schweren Fällen hämorrhagisch sich erwiesen; dieselben sind nach Latzko, wo nicht eine besondere Ursache eruierbar ist; osteomalacischer Herkunft, da sie bei Phosphorbehandlung gleich den anderen Symptomen einer Besserung und Heilung fähig sind.

Die Osteomalacie pflegt in der grossen Mehrzahl der Fälle in einer Schwangerschaft, durchschnittlich der dritten bis vierten, ihre Entstehung zu nehmen; bis an ihr Ende und im Verlauf künftiger Graviditäten mehren sich die Symptome und ihre Intensität; im Wochenbett oder in der Folgezeit treten Remissionen ein, doch werden dieselben mit der Zahl der Schwangerschaften immer weniger vollständig und die Skelettverbildungen entsprechend hochgradiger. Sogar zur Zeit der Menses geben viele Osteomalacische Steigerung der subjektiven Beschwerden an. Die ohne Beziehung zu Schwangerschaft und Laktation auftretende Osteomalacie ist die schwerere Form, sie verläuft rascher, zeigt einen fast ununterbrochen progredienten Charakter, wie dies auch in unserem Falle zu beobachten war. Wenn ihrem Verlaufe nicht Einhalt geboten werden kann, so führt sie in durchschnittlich kürzerer Zeit als die puerperale Form zum Tode, wofür uns Siegerts infantile Fälle eine Bestätigung bieten. Die Ursache für letzteren bilden neben schweren Geburten in der Regel Folgezustände der Osteomalacie, Lungenaffektionen mit Tuberkulose in erstem Range wegen behinderter Ventilation und Zirkulationsstörungen wegen Raumbeengung im Thorax. In einer Anzahl der Fälle hat man auch Spontanheilungen gesehen, die sich meist an Remissionen nach einer Schwangerschaft anschlossen; immerhin aber war das Los dieser Unglücklichen bis vor zwei Jahrzehnten ein trauriges, da gegen achtzig Prozent derselben nach langem qualvollem Leiden in elendem Zustande der Krankheit erlagen, indem die frühere Therapie sich ohnmächtig erwiesen hatte; erst Fehlings operative Behandlung, der sich bald auch eine erspriessliche interne Therapie beigesellte, brachte eine glückliche Wendung. Vor allem aber ist nun nötig, dass die Krankheit erkannt und wenn immer möglich in ihren Anfangsstadien erkannt werde, damit nicht ein Teil dieser Kranken unter den Namen chronische Myelitis, chronische Arthritis etc. als unheilbar aufgegeben wird.

VI.

Diagnose.

Sie gründet sich in erster Linie auf die für Osteomalacie typisch gefundenen Symptome: Druckschmerz verschiedener Knochen am Stamm, Insufficienz verschiedener Muskelgruppen, welche sich vornehmlich als Flexions- und Abduktionsbehinderung der Schenkel im Hüftgelenk repräsentiert; in späteren Stadien werden Knochenverbildungen am Skelett des Stammes, besonders am Becken, der Wirbelsäule und den Rippen, seltener an den Extremitäten zu Hilfe kommen; nie soll versäumt werden, einen möglichst genauen Befund des Beckeninnern aufzunehmen und bei negativem Ergebnis die Untersuchung nach einem bestimmten Zeitraum zu wiederholen, insbesondere wenn sich die Diagnose der Krankheit noch nicht zweifelsfrei durch andere Symptome geklärt hat. Besondere Bedeutung legt Latzko (22) bei der inneren Untersuchung dem geradlinigen Verlauf der Linea innominata, der Drehung der inneren Kante der absteigenden Schambeinäste nach vorn und der Verkürzung des queren Durchmessers des Beckenausganges bei, da diese Befunde auch bei geringen Graden osteomalacischer Beckenveränderung und einiger Übung sich mit annähernder Sicherheit erkennen lassen. Volle Berücksichtigung verdienen

aber auch die minderwertigen Symptome; hat doch schon Schröder (32) gesagt: Im Beginn des Leidens, wenn die charakteristischen Veränderungen des Beckens noch fehlen oder wenig ausgesprochen sind, muss man in Gegenden, in denen Osteomalacie endemisch vorkommt, bei allen schwangeren Frauen oder Puerperae, die über heftige rheumatische Schmerzen in der unteren Rumpfhälfte klagen, an Osteomalacie denken. Ausser diesen Schmerzen und der viel geklagten Müdigkeit sind es der Beginn des Leidens in einer Schwangerschaft oder während einer Laktationsperiode, eventuell Steigerung der subjektiven Beschwerden zur Zeit der Menses und der Nachweis gesteigerter Reflexe bei Fehlen sensibler Störungen, die schätzbare Anhaltspunkte für die Diagnose bieten. In gleichem Sinne wird sich Verlauf schwerer Geburten bei früher normalen Entbindungen verwerten lassen.

Sollte die generative Thätigkeit an sich die Ursache für Osteomalacie abzugeben vermögen, so hat Fehling gewiss mit Recht Übergangsformen von „physiologischer" in pathologische Osteomalacie angenommen und erblickt als solche diejenigen Fälle, welche ohne Beckendifformitäten bei hochgradiger Druckempfindlichkeit zur Zeit einer Schwangerschaft über unbestimmte, nicht genau lokalisierte Schmerzen im Leib und Becken klagen. Gegen diese Auffassung wendet Latzko ein, dass typische Osteomalacie, verbunden mit hochgradigen Gehstörungen und Schmerzen, ohne die geringste wahrnehmbare Skelett- und besonders Beckendeformität nicht selten beobachtet werde, dass selbst ganz leichte Formen aber ein so scharf umschriebenes Krankheitsbild geben, dass die Annahme einer „physiol. Osteomalacie" für solche Fälle ganz unstichhaltig sei und dass die mit jeder Schwangerschaft verbundene physiologische Osteomalacie Hanaus eben keine Schmerzen und keine Gehstörungen mache.

Aus alledem geht hervor, dass die Diagnose in den Anfangsstadien der Krankheit schwierig sein kann und nun sind es noch eine Reihe anderer chronischer Leiden, unter deren Namen die Osteomalacie häufig geführt wurde und vereinzelt immer noch geführt werden wird, da sie durch die Gehstörungen, die Muskelinsufficienz, Kontrakturen und Reflexsteigerungen immer noch den Gedanken an spinale Prozesse nahe legen kann und andererseits zufolge der verbreiteten rheumatoiden Schmerzen und gelegentlichen Gelenkaffektionen an chronische Arthritiden erinnern wird. Bei diesen differenzialdiagnostischen Ausführungen halte ich mich in den Hauptzügen an die gründlichen Mitteilungen Latzkos (22). Nicht die Übereinstimmung der Krankheitsbilder, sondern die alte Gewohnheit, nicht deutlich definierbare, als spinal imponierende Prozesse unter den bequemen Begriff Myelitis einzureihen, sagt dieser Autor, bildet häufig die Veranlassung zu der Fehldiagnose chronische Myelitis. Das Fehlen von Blasen- und Mastdarmstörungen, von Sensibilitätsstörungen, die spastischen Lähmungen und die eventuell eruierbare Ursache werden Klarheit verschaffen, insbesondere bei Beobachtung der für Osteomalacie typischen Momente. Nur die bei Tabes zuweilen beobachteten multiplen Frakturen und ihre mit Deformierung in Heilung übergegangenen Resultate, sowie die bei Syringomyelie mitunter entstehende bedeutende Kyphoscoliose könnten ohne genügende Würdigung der für diese Krankheiten charakteristischen Erscheinungen Veranlassung zur Verwechslung mit Osteomalacie geben.

Viel schwieriger und ohne längere Beobachtung zuweilen unmöglich dürfte es sein, Hysterie und Osteomalacie auseinanderzuhalten, da erstere zufällig oder auch unter dem Einflusse des Nachahmungstriebes das Bild der Knochenerweichung darbieten kann; wir können eine Parese der unteren Extremitäten finden, schmerzhafte Druckpunkte an der Wirbelsäule, an den Rippen, am Brustbein, am Becken, ja sogar auch Abduktionsbehinderung; das Fehlen von Sensibilitätsstörungen, Gesichtsfeldeinschränkungen, Ovarie etc. werden den Ausschlag geben.

Bei multipler Neuritis der unteren Extremitäten kann, wie Köppen (l. c.) sagt, die Unterscheidung, ob neben gesteigerter Druckempfindlichkeit der Nervenstämme auch eine solche der Knochen besteht, schwierig sein; doch sprechen Verminderung der Reflexe, Sensibilitätsstörung und Entartungsreaktion gegen Osteomalacie.

Viel Erfahrung und strenge Beobachtung erfordert auch die Abgrenzung der Osteomalacie von einigen Knochenerkrankungen. Die multiple Knochencarcinose bei occultem primären Sitz, wie ich sie selber in einem Falle in Münsterlingen gesehen habe, kann es längere Zeit unmöglich machen, Osteomalacie mit Bestimmtheit auszuschliessen; es zeigen sich intensive Knochenschmerzen, Bewegungsstörungen und nach Latzko können sich analoge Skelett-, speziell Beckenveränderungen ausbilden wie bei der typischen Knochenerweichung; später kommt es zu umschriebenen Auftreibungen der Knochen und multiplen Spontanfrakturen. Erstere und die bei Metastasen in die Wirbel sich ausbildende anguläre Kyphose, eventuelle Kompressionserscheinungen von seiten der Medulla, sowie der rasche Verlauf machen eine metastasierende Neubildung wahrscheinlich. Latzko glaubt, dass ein Teil der rasch tödlich verlaufenen Osteomalacien hierher gerechnet werden dürfte.

Das multiple Myelom ist selten, führt aber auch zu Skelettdeformitäten, die sich indessen auf den Stamm beschränken; die Schmerzen pflegen nicht so heftig zu sein und in den bisher beobachteten Fällen blieb die motorische Kraft der unteren Extremitäten erhalten. Kahler hat auf das häufige Vorkommen einer Albumose bei Myelom hingewiesen und geglaubt, dieses Merkmal differenzialdiagnostisch gegen Osteomalacie verwerten zu können; doch ist seither derselbe Körper auch im Harne einer senilen Osteomalacie gefunden worden; es hat daher dieser Befund wesentlich an diagnostischem Wert eingebüsst. Immerhin, glaubt Latzko, könne man Osteomalacie ausschliessen, wenn Ileopsoasinsufficienz fehle, die im Verhältnis zur Osteomalacie rasch auftretenden Deformitäten sich auf den Stamm beschränken und im Harne jene Albumose nachweisbar sei.

Die senile Osteotorose ist gekennzeichnet durch ausgesprochene Rigidität und grosse Brüchigkeit der Knochen, ihre einzige Deformität ist der Greisenbuckel; die subjektiven Beschwerden dürften gering sein.

Im rhachitischen Lebensalter ist Osteomalacie seltener; Epiphysenauftreibung, Schädeldeformität, Rosenkranz, Verbiegung und auffallende Kürze der Vorderarme und Unterschenkel, sowie geringere Schmerzhaftigkeit sind der Rhachitis eigen, Skelettveränderungen besonders am Becken, starke Druckempfindlichkeit der Knochen, ausgesprochene Muskelinsufficienz und Fortbestehen des Leidens nach vollendetem Knochenwachstum für Osteomalacie charakteristisch.

Tuberkulose als isolierte Becken- und Wirbelcaries wird kaum lange diagnostische Zweifel bestehen lassen; die örtliche Beschränkung der Beschwerden an sich und oft auf eine Körperhälfte, kalte Abscesse und eventuelle anguläre Kyphose, klären die Diagnose.

Wesentlich grössere Schwierigkeiten kann die unter dem Namen Coxa vara geführte Schenkelhalsverbiegung bereiten, deren Folgesymptome Gehstörung und Abduktionsbehinderung, mitunter auch Druckempfindlichkeit der Hüfte sind. Da aber hier der Abduktionsmangel durch knöcherne Hemmung bedingt ist, bei Osteomalacie myogener Natur ist, so wird Narkose nur bei letzterer das Hindernis beseitigen; es wäre also damit die Diagnose entschieden. Nun kann es aber, wie leicht verständlich, auch bei Osteomalacie unter der Wirkung der Körperlast auf die ihrer normalen Festigkeit beraubten Colla fem. zu ähnlichen Verkrümmungen derselben kommen, so dass weder Narkose, noch Hochstand der Trochanteren ausschlaggebend ist; es müssen daher noch andere für Osteomalacie typische Erscheinungen zu Hilfe genommen werden, namentlich Beckenveränderungen und Druckschmerz verschiedener Knochen.

Endlich ist es noch eine Gruppe von Gelenkerkrankungen, chronische und deformierende Arthritis, welche die Osteomalacie recht häufig unter ihrem Begriffe vereinigte. Es kann unter Umständen in der That schwer sein, die richtige Entscheidung zu treffen und wir müssen uns auch hier wieder der Narkose bedienen, um in vereinzelten Fällen nicht einen diagnostischen Fehltritt zu thun. Beschränkt sich der Prozess unter den grossen Gelenken auf die Hüftartikulationen, so lässt sich neben Funktionseinschränkung in denselben nach Latzko auch stets erhebliche motorische Schwäche der unteren Extremitäten nachweisen und der Gang kann demjenigen Osteomalacischer zum Verwechseln ähnlich werden; tritt erst

noch eine gleichwertige Erkrankung der Wirbelgelenke dazu mit Druckschmerz und eventueller Ausbildung einer bogenförmigen Kyphose, so ist das Bild einer Pseudoosteomalacie vollendet. Anamnestische Anhaltspunkte und das in Narkose bei forcierten Bewegungungen konstatierbare Knarren können aber doch zum richtigen Ziele verhelfen. Sind von vorn herein mehrere Gelenke erkrankt, typische Symptome für Osteomalacie aber nicht vorhanden, so werden wir, obgleich multiple Gelenkaffektionen bei letzterer möglich sind, an vulg. chron. Arthritis festhalten. Über diagnostische Verwertung der Röntgenstrahlen vide pag. 340 u. ff.

VII.

Therapie.

Von einer zuverlässigen, erfolgreichen Therapie konnte man bis zur Einführung der operativen und der Phosphorbehandlung durchaus nicht reden; ohnmächtig stand man dem Prozesse nur zu oft gegenüber und musste die Kranken den Weg ihres Schicksals gehen lassen. Vereinzelt berichtete günstige Resultate, die nach diesem oder jenem Verfahren erzielt wurden, müssen mit Vorsicht hingenommen werden, da wir wissen, dass nicht ganz selten Spontanheilungen vorkommen, sogar in vorgeschrittenen Stadien. Am meisten Vertrauen hat der Leberthran verdient, unter dessen Verabreichung einige Autoren eine Reihe von Besserungen und Heilungen erzielt hatten; v. Winkel sen. rühmte ihn besonders mit einem Zusatz von Vin. colchici.

Einen recht günstigen Einfluss vermögen nach fast einstimmigem Urteil Soolbäder auf die Beschwerden der Krankheit auszuüben. Pelczar sah Besserungen bei Gebrauch von Salzbädern im Verein mit einer Trinkkur von Kalkwasser; Weisz sogar Heilungen bei Anwendung von Schwefelschlammbädern und interner Verwendung von Schwefelwasser. Den Wert der Bäderbehandlung erblickt Löhlein in der durch den Hautreiz herbeigeführten Depletion der inneren Organe und des Periostes, infolge derer die auf Periostitis beruhenden Schmerzen günstig beeinflusst würden. Zahlreich hat Fehling Sool- und Thermalbäder angewendet, ohne dass irgend ein nennenswerter Erfolg darnach eingetreten wäre; er sagt aber später, dass dieselben Aussicht auf Erleichterung der Beschwerden geben. Von den internen Mitteln erfreut sich bei diesem Forscher das aus Calc. phosphoric., Calc. carbonic. und Ferr. carbonic. zu gleichen Teilen zusammengesetzte Pulvis Hassii und der Phosphor mit Ol. jecor. Aselli des grössten Zutrauens, indem dieselben die Krankheit jahrelang aufzuhalten vermögen. Die günstige Wirkung des ersteren beruht wahrscheinlich, wie auch Latzko annimmt, auf seinem Gehalt an Phosphorsäure, die nach Wegners (l. c.) Versuchen in der 800—1000fachen Dosis dieselbe Wirkung hat wie der Phosphor in Substanz; er hält aber das Medikament für sehr unzuverlässig. Da Fehling die Hyperämie der Adnexa bei Osteomalacie nicht als indifferenten Befund deutete, versuchte er bei einer Kranken Ergotin in grösseren Dosen; dieselbe wurde jedoch später kastriert, so dass anzunehmen ist, dass das Mittel sich wirkungslos zeigte.

Bei einer über ein halbes Lebensalter sich erstreckenden Osteomalacie mit schliesslich sehr hochgradigen Symptomen berichtet Allison (C. Bl. der ges. Med. 1897) von ausgezeichnetem Erfolg durch Verabreichung von Knochenmark; es wurde als Glycerinextrakt während $^1/_2$ Jahres zu dreimal täglich $^1/_2$—$1^1/_2$ Drachme gegeben. Bevor sich ein Urteil über die Zuverlässigkeit dieses Präparates fällen lässt, müssen weitere Versuche vorliegen; eine grosse Zukunft kann ich diesem Mittel nicht in Aussicht stellen, da dasselbe dem Körper weder mangelnde Substanzen zuführen wird, noch solche, die direkt auf die osteomalac. Noxe einen günstigen Einfluss haben dürften.

Mit andern organischen Präparaten, Thyraden und Oophorin, hat Senator (36) Versuche angestellt und während ihrer Wirkung die Stoffwechselprodukte in Harn und Kot quantitativ bestimmt. Der Zustand seiner Patientin besserte sich während beider Perioden trotz Abnahme des Körpergewichtes und Steigerung der Stickstoffausfuhr und was um so auffälliger

ist, trotz der Vermehrung der Gesamtkalkausfuhr in der Oophorinperiode; diese betrug in der Vorperiode 1,539 gr, wovon auf den Harn 0,154 entfallen, in der Thyradenperiode 1,463 mit einem Harnanteil von 0,192 und in der Oophorinperiode 2,194, wovon dem Harn 0,271 zukommen. Die Phosphorsäureausscheidung zeigte sich gleichfalls gesteigert, ihr Höhepunkt aber fiel auf die Thyradenperiode. Diese Ergebnisse sind nicht dazu angethan, Aufschluss zu bringen, sondern weit mehr, Verwirrung zu schaffen. Die Besserung schreibt übrigens Senator auch nicht dem Präparat, sondern dem Spitalaufenthalt zu. Ähnliche Erfahrungen wie Senator machten auch Latzko und Schnitzler (23) mit der Organotherapie bei fünf Osteomalacischen. Es wurde Ovarialsubstanz geschlechtsreifer Kühe und Schweine in relativ grossen Dosen (bis 1000 Pastillen à 0,2 Trockensubstanz) verabreicht, ohne dass weder in günstiger noch in gegenteiliger Richtung ein Einfluss zu beobachten gewesen wäre; progrediente wie stationäre Formen blieben unbeeinflusst. Nur ein Fall zeigte während des Aufenthaltes auf der Klinik und zur Zeit der zu Hause beobachteten Schonung Besserung; nachher aber trat trotz fortgesetzter gleichmässiger Behandlung wieder Verschlimmerung ein und erst Phosphor vermochte den fortschreitenden Prozess zum Stillstand zu bringen.

Bernstein (2), der später an einem poliklinisch behandelten Falle das Oophorin auf seine Wirkung prüfte, sah gar keinen Einfluss desselben auf die Krankheit bei einem sich auf sechs Wochen erstreckenden Gesamtverbrauch von 120 Tabletten; bei nachheriger Verabreichung von Phosphor mit Leberthran dagegen trat in kurzer Zeit bei kleiner Tagesdosis Besserung ein.

Diejenige Methode, welche zuerst eine glückliche Wendung in der Bekämpfung des Leidens gebracht hat, ist unstreitig die von Fehling (6 und 7) zum Heilverfahren erhobene Kastration und Porrooperation; sie hat den früheren Mortalitätsquotienten von $^{80}/_{100}$ zu ungefähr demselben Heilungsquotienten gemacht, wie dies Truzzi an 63 Fällen von Osteomalacie nachgewiesen hat, bei denen der Bestand der Heilung über ein Jahr nach der Kastration beobachtet war. Mit dem Aufkommen der blutigen Behandlung erschien es angezeigt, dass der Begriff Heilung weiter gefasst werde, weil die oft nach der Operation unverständlich rasch konstatierten Besserungen Zweifel an fortdauerndem Bestande entstehen liessen; es wurde daher das Postulat aufgestellt, dass ein Dauererfolg von mindestens einem Jahr müsse beobachtet worden sein, ehe die Annahme einer definitiven Heilung berechtigt sei. Latzko kann sich mit dieser Forderung nicht befreunden und mit ihm auch ich nicht, da während des verlangten Zeitraumes dieselben veranlassenden Momente wie ursprünglich oder auch eventuell nach Jahren ein Recidiv erzeugen können; diese Möglichkeit ist natürlich nach meiner ätiologischen Auffassung der Osteomalacie bei der Phosphortherapie viel leichter gegeben als bei der operativen Behandlung, bei der uns Recidive in der That rätselhaft erscheinen müssen und uns die Vermutung aufdrängen, dass, wo die Adnexentfernung eine vollständige war, andere drüsige Elemente vicariierend die den Ovarien supponierte Thätigkeit übernehmen. Jene verblüffenden, mystischen Primärwirkungen, wie sie von verschiedener Seite schon wenige Stunden nach der Operation konstatiert wurden, sehe ich nicht als das Ergebnis eines restituierenden Faktors der eingeschlagenen Therapie an, sondern ich glaube, dass unter dem psychischen Eindrucke der Operation und des Wundschmerzes, sowie durch den Einfluss des Narkosendusels die subjektiven osteomalacischen Beschwerden zum grossen Teile in den Hintergrund des Empfindens gedrängt werden. Sobald aber eine Therapie die durch den osteomalacischen Prozess an sich bedingten histologischen und subjektiven Veränderungen in angemessener Zeit repariert hat, ohne andere die Fortdauer des Lebens gefährdende Zustände geschaffen und ohne die Erwerbsfähigkeit nach einer anderen Richtung erheblich eingeschränkt zu haben, so hat sie die Erwartungen, die wir billigerweise an ein antiosteomalacisches Verfahren stellen dürfen, erfüllt und die Heilung ist als eine vollendete zu taxieren. Die Ausgleichung der Knochenverbildungen und die Aufhebung der durch eine Verlagerung des Schwerpunktes bedingten Gehstörung von ihr zu verlangen, hiesse Unerreichbares von ihr fordern. Den Gedanken aber, dass durch Kombination der spez. Osteomalacie-Therapie mit passend angebrachten Zugverbänden sich auch diese letzteren Übel-

stände mildern liessen, sofern jene vertragen würden, fand ich durch Seeligmann (35) mit gutem Erfolg schon zur That umgewandelt, indem es ihm dadurch gelang, nicht allein die Körperlänge erheblich zu vermehren, sondern auch die Beckenverbildungen teilweise rückgängig zu machen. Fehling sagt: Zu dem Begriff der völligen Heilung rechne ich wie v. Winkel, dass vollständige Geh- und Erwerbsfähigkeit ohne Schmerzen im Becken, den Beinen etc. vorhanden sind, dass stärkere Druckempfindlichkeit der Knochen bei der inneren Untersuchung fehlt und dass das Becken nicht federt. Er verlangt also entschieden zu viel; denn Geh- und Erwerbsfähigkeit hängen zum Teil ab von den Knochenverbildungen, welche rückgängig zu machen nicht in der Macht der engeren Osteomalacie-Therapie liegt.

Kaum hatte die operative Behandlung sich recht eingebürgert, so erstand ihr auf internem Gebiete eine Rivalin, die jener in Hinsicht auf schliesslichen Erfolg annähernd ebenbürtig sein wird; es ist die Phosphortherapie. Dieselbe wurde auf Grund von Wegners (l. c.) Versuchen, der die Möglichkeit inaugurierte, dass der Phosphor ein Heilmittel der Osteomalacie sein könnte, zuerst von Mosengiel im Jahre 1874 mit Erfolg bei einem Falle durchgeführt. Immer aber war die Zahl der mit diesem Medic. geheilten Osteomalacischen noch sehr klein, als Sternberg im Jahre 1892 an der Hand von drei mit Phosphor behandelten Fällen den Nachweis erbrachte, dass durch denselben bei richtiger Dosierung und konsequenter Verabreichung „definitive, direkte" Heilung erzielt werden könne. Es bedurfte aber einer nachhaltigen Verteidigung dieser These, um der Phosphortherapie neben der operativen Behandlung eine Zukunft zu schaffen; beides hat Latzko mit unermüdlichem, man darf wohl sagen, mitunter übereiltem Eifer verwirklicht. Schon im Jahre 1895 konnte er über 28 eigene, zum mindesten ein Jahr lang beobachtete Fälle berichten; abgesehen von einem Falle, der infolge fehlerhafter Verabreichung des Mittels an Phosphorvergiftung zu Grunde ging und einem Falle, der sich der weiteren Beobachtung entzog, ergab sich ein Heilungsquotient von 57,6 % und Besserung in 38,4 % der Fälle neben einem Misserfolg. Nach zwei weiteren Beobachtungsjahren hatte sich das Ergebnis bei demselben Materiale wesentlich gebessert; 23 noch in Betracht gezogene Fälle ergaben 78 % Heilungen und 3 % Besserungen. Warum aber Fall 19 und 23 bei der Berechnung nicht in Betracht gezogen wurden, erscheint mir nicht genügend begründet mit dem Hinweis, dass ersterer in ein Irrenhaus translociert, letzterer inzwischen von anderer Seite kastriert worden sei. Ferner ist zu beachten, dass sich unter den Geheilten nach Latzkos eigenem Urteil elf leichte Formen befinden, die einer Heilung im allgemeinen leichter fähig sind; ich will aber gleich hier bemerken, dass nach Latzko, Littauer und anderen zuweilen schwere Osteomalacieen sich der Phosphorbehandlung dankbarer erweisen als leichte; gleiche Erfahrungen machte auch Fehling mit der Kastration. Aus diesem Grunde hält ersterer die Auffassung einiger Autoren, dass die Phosphortherapie nur bei leichten und mittelschweren Fällen eine berechtigte Verwendung finde, die operative Behandlung aber bei schweren Fällen von vornherein strikte indicirt sei, entschieden für verfehlt. Fehlings bis zum Jahre 1895 veröffentlichte, in der Mehrzahl an schwerkranken Osteomalacischen ausgeführte Kastrationen weisen bei einem Material von 13 Patienten, an denen Bestand des Resultates über ein Jahr lang beobachtet war, Heilungen zu $^{84}/_{100}$ und Besserungen zu $^{7}/_{100}$ auf. Einen Fall, der an Peritonitis und Ileus kurz nach der Operation zu Grunde ging, glaubte ich aus der Berechnung ausschliessen zu dürfen, da es nicht wahrscheinlich ist, dass für gewöhnlich auf 14 einfache Kastrationen, insbesondere wenn dieselben in den Frühstadien der Osteomalacie bei noch gutem Kräftezustand der Kranken ausgeführt würden, ein Fall mit letalem Ausgang treffen wird. Es ist dieses Material, ebenso wie dasjenige, welches Latzko verwendete, zur Feststellung des Heilungsquotienten zu klein, aber es hat den Vorteil, dass die Erfolge nach ein und demselben Massstabe taxiert wurden. Diejenigen Osteomalacischen, bei denen am Ende der Schwangerschaft wegen Beckenenge die Sectio caes. nach Porro oder der konservative Kaiserschnitt mit Kastration aufgeführt wurde, können nicht ohne weiteres für die Berechnung des Heilerfolges verwertet werden; denn dieser Eingriff, der in erster Linie indiciert ist durch

das Geburtshindernis, steht in keinem Verhältnis zur einfachen Kastration, die an sich als Heilverfahren gegen die Knochenerweichung genügt. Es müssten daher die an Peritonitis post. operat. sterbenden Fälle eliminiert werden; so trafen nach einer Zusammenstellung von Dr. Emilie Frey (10) auf 27 osteomalacische Frauen, die am Ende der Schwangerschaft zum weitaus grösseren Teil nach Porro, zum kleineren nach dem konservativen Kaiserschnitte mit Kastration entbunden wurden, nicht weniger als vier Todesfälle an Ileus und Peritonitis. Von den 23 noch in Betracht kommenden Fällen war der Einfluss der Operation auf den osteomalacischen Prozess ein sehr günstiger. Ein endgültiges Urteil erlauben zwar einige derselben nicht, da die Beobachtungsdauer noch zu kurz war; in dieser Aufzählung figuriert auch der Fall von Beaucamp (1), der eine bis auf ca. ein Jahr andauernde Heilung hinter sich hatte, später aber recidivierte. Löhlein (26) berichtet über acht Kastrationen mit zwei guten, fünf befriedigenden Dauererfolgen, einen Exitus sieben Tage post. operat. und zwei Heilungen nach Porro; v. d. Busche-Haddenhausen über sechs operativ behandelte Fälle mit fünf Heilungen und einen Exitus; Polgar über sieben Kastrationen mit guten Erfolgen; Schottländer über drei gute Erfolge, worunter ein Fall von Sect. caes. mit Kastration figuriert.

Heilungen, durch Kastrationen erzielt, melden in vereinzelten Fällen Seeligmann, Donat, Eckstein (5), Flatau, W. Thorn (41), Preindlsberger, Bernhart u. a. Weil erlebte in seinem Falle nach einjährigem Bestande guten Erfolges ein leichtes Recidiv; nur vorübergehenden Erfolg hatte Jolly (16) mit der Kastration bei einer Osteomalacie erzielt, die sich indessen auch gegen Phosphor, Oophorin und Thyraden renitent erwies und zu Grunde ging. Schnell (38) teilt das Schicksal der Würzburger Osteomalacien vom Jahre 1889—1898 mit; unter 15 operativ behandelten Fällen erschien siebenmal Dauererfolg gesichtert, sechsmal wahrscheinlich und in zwei Fällen trat nach Sect. caes. nach Porro Exitus an Sepsis ein; 16 Fälle wurden mit guten Erfolgen mit Phosphorleberthran und Soolbädern behandelt. Auch noch andere Beobachter haben mit Phosphor gute Erfolge erzielt, so hat Littauer zwei Heilungen zu verzeichnen, Kral eine Heilung, Weismayer und Fischer je einen guten Erfolg und Eckstein zwei Heilungen. Fehling dagegen hat wiederholt Phosphor in Emulsion angewendet ohne irgendwelchen Erfolg; desgleichen sahen Thorn, Berger, Preindlsberger, v. d. Busche und Polgar von ihrer Phosphorbehandlung keinen günstigen Einfluss auf die Osteomalacie. Diese Misserfolge mit Phosphor beruhen wenigstens zum Teil gewiss auf Verabreichung des Medikamentes in zu kleinen Dosen, wie Latzko immer und immer wieder betont und auf Mangel an Beharrlichkeit in der Ausdauer. Die zweckmässigste Verordnungsweise ist nach diesem Autor: Phosphori 0,06 steigernd auf 0,08 bis 0,1 zu Ol. jecoris Aselli 100,0, tägl. 4,0. Patienten, die gegen den Leberthran einen Aberwillen haben, kann statt dessen das teuere Ol. amygdalar. gegeben werden oder Phosphor in Pillenform. Nie aber sollen gleich zu Beginn der Therapie, bevor sich der Organismus mehr oder weniger an das Gift gewöhnt hat, die grossen Dosen gegeben werden. Viel schwieriger ist nun aber das andere Postulat zu erfüllen, da schwere Osteomalacien eine ein- bis mehrjährige unausgesetzte Medikation notwendig machen können, wie leicht schon an der Thatsache ersichtlich ist, dass Latzko bei seinen über ein Jahr lang beobachteten Fällen erst einen Heilungsquotienten von $^{57}/_{100}$ aufzuweisen hatte, der sich an demselben Material im Verlauf von zwei weiteren Jahren auf $^{78}/_{100}$ erhob. Dies ist der grösste Übelstand der Phosphortherapie und er wird auch in Zukunft noch für manchen Misserfolg müssen beschuldigt werden; zudem ist er geeignet, einen weiteren nach sich zu ziehen, ich meine, eine chronische Phosphorvergiftung; denn ganz ohne Nachteil auf den ganzen Gefässapparat und die grossen Drüsen dürfte meines Erachtens eine so lange fortgesetzte Medikation mit einem derartig aktiven Mittel nicht sein. Indessen aber erachte ich es wie Latzko nicht als richtig, auf Grund einiger Misserfolge, für die in erster Linie eine ganz ungenügende, ohne Konsequenz durchgeführte Medikation verantwortlich zu machen ist, wie dies in einigen Fällen v. d. Busche-Haddenhausens, Thorns und Polgars Thatsache zu sein scheint, über die Zuverlässigkeit der Phosphortherapie den Stab zu

brechen; andererseits halte ich es ebensowenig für einen Akt der Billigkeit, das Indikationsgebiet der Kastration, die doch der internen Behandlung, insbesondere in Rücksicht auf den zeitlichen Erfolg überlegen ist, so zu beschneiden wie Latzko; hat er doch selber elf Osteomalacische operativ behandelt und dabei von keinem Misserfolg berichtet. Dass er nie wegen Versagens der Phosphortherapie, sondern aus anderen Gründen, absoluter Beckenenge, bei Gelegenheit von Myotomien etc., das operative Heilverfahren eingeschlagen habe, thut der Leistungsfähigkeit dieses letzteren keinen Eintrag. Dagegen berechtigt diese Behauptung füglich zur Frage, wie lange man auf der Fortsetzung der internen Therapie beharren solle, wenn keine nennenswerte Besserung zu beobachten ist. Unmöglich kann es ein Zeitraum von drei Jahren sein, was auch Latzko im allgemeinen nicht verlangen wird; aber dennoch hielt er nach obiger Versicherung in seinem Falle sechs, der im ersten Jahre zwar Besserung aufwies, in den beiden folgenden wesentliche Verschlimmerung, die Indikation zur Kastration noch nicht gegeben. Es muss dies etwas befremden, wenn wir sein eigenes Urteil über die Kastration vernehmen; er sagt: Als diejenige Therapie, welche uns zuerst in den Stand setzte, die Osteomalacie fast in jedem Stadium mit grösster Wahrscheinlichkeit des Erfolges zu bekämpfen, muss zweifellos die Kastration bezeichnet werden und an einer anderen Stelle: Mehr als 100 Fälle von Oophoreotomie bei Osteomalacie sind in der Litteratur niedergelegt und bilden eine glänzende Rechtfertigung des kühnen Gedankenganges, den Fehling bei seinen ersten Versuchen leitete. Freuen wir uns doch, dass wir zwei Verfahren kennen, die mit viel Wahrscheinlichkeit den verderbenden Prozess zu heilen vermögen und lassen wir jedes ungeschmälert in seine Rechte treten, sobald es die Notwendigkeit fordert. Dass schliesslich auch Misserfolge bei einwandsfreier interner Behandlung vorkommen, beweist der Fall von Fewson (8), der $2^1/_2$ Jahre ununterbrochen mit der geforderten Quantität Phosphorleberthran behandelt wurde, ohne dass diese Therapie im stande gewesen wäre, den langsam progredienten Verlauf der Krankheit einzudämmen; eines nur hatte sie erreicht, die Beseitigung der subjektiven Beschwerden; die schliesslich vorgenommene Kastration dagegen brachte definitive Heilung, deren Bestand über ein Jahr hinaus konstatiert ward. Auch dürfte eine andere Ansicht Latzkos, dass die Osteomalacie an sich nie das Leben bedrohe und daher eine absolute Indikation zur Kastration nie bestehe, kaum den Thatsachen entsprechen; unsere Kranke fand sich längere Zeit in einem derartigen allgemeinen Schwächezustand, der doch ein Symptom des Prozesses ist, dass ernstliche Zweifel an ihrer Erhaltung aufkommen mussten; es genügt aber auch, dass Folgezustände in wenigen Jahren den Exitus herbeiführen können, um bei unaufhaltsamer Progredienz die Kastration als berechtigt anzusehen, wenn eine energisch eingeleitete Phosphorkur nach wenigen Monaten nicht Stillstand zu bringen vermag, oder wenn bei rasch hintereinander folgenden Geburten Phosphorgebrauch die Zunahme der Knochenverbildungen nicht hindert, also vor Verkrüppelung nicht schützt; bei aufrechter Statur kann eine Kastrierte immer noch ein menschenwürdiges Dasein fristen.

Bei 28 osteomalacischen Frauen mit absolut und relativ verengtem Becken, die zur Zeit der Einleitung der Phosphortherapie nicht gravid waren, hatten Latzko bis gegen das letzte Drittteil des Jahres 1896 nur zwei Veranlassung zum Kaiserschnitt gegeben; aus diesem Grunde und weil die Mortalität bei Sectio caesarea heutzutage nicht mehr eine abschreckend grosse ist, vertrete ich mit dem citierten Autor entgegen Sternberg, Tauffer und v. Winkel den Standpunkt, dass Beckenenge absoluten oder relativen Grades keine Indikation zur Kastration abgiebt; indessen wird es nicht als grosses Vergehen taxiert werden können, wenn einmal bei einer Osteomalacischen, die sich gegen Phosphor renitent zeigt, bereits mehrere Kinder hat, nach weiteren nicht mehr begehrt, ohne allzulanges Abwarten die Excision der Ovarien vorgenommen wird. Wir sehen also, eine strikte, allgemeingültige Abgrenzung der Gebiete für interne Therapie und Kastration wird sich nie durchführen lassen. Als Grundsatz möchte ich aber festsetzen, dass in allen Fällen in erster Linie eine energische Phosphorbehandlung, eventuell kombiniert mit Soolbädern, eingeleitet und im Minimum

vier bis sechs Monate beharrlich fortgesetzt werde; wurde eine progrediente Osteomalacie innerhalb dieser Zeit stationär, wobei sich die Beurteilung an den Knochenprozess, nicht an subjektives Befinden zu halten hat, so wird es sich lohnen, in der eingeschlagenen Behandlung weiterzugehen, behält dieselbe aber ihre Progredienz unverändert bei, oder blieb eine stationäre Form vollständig unbeeinflusst, so wird im ersteren Falle schon an der unteren Grenze des genannten Termins, im letzteren wenigstens an der oberen die Kastration in ihr Recht treten dürfen. Nebenbei ist aber immer auch individuellen Verhältnissen und Wünschen etwelche Rücksicht zu tragen, so dass z. B. bei einer Frau mit stätionärer Osteomalacie, die interne Therapie über $^1/_2$ Jahr hinaus ohne Bedenken fortgesetzt werden kann, wenn Garantie für eine konsequente Durchführung gegeben ist. Es muss also der Phosphorbehandlung, wenn sie sich wirkungslos erweist, ein Endziel gesetzt werden und dies hat Latzko bei seiner Indikationsstellung unterlassen. Diejenigen Fälle, die nach diesen Bestimmungen noch zur operativen Behandlung kämen, müssten billigerweise als hartnäckige Formen bezeichnet werden, so dass ein zukünftiger statistischer Vergleich unmöglich als der Ausdruck der Leistungsfähigkeit der beiden Heilverfahren betrachtet werden dürfte. Basierend auf meiner Auffassung von der Wirkungsweise des Phosphors und der Kastration möchte ich aber nicht einfach die interne Behandlung durch die operative ersetzt wissen, sondern mein Postulat ist, dass die erstere zur Unterstützung der letzteren in allen Fällen weitergeführt werde, weil ich in dieser Vereinigung das Maximum der zur Zeit erreichbaren Heilkraft erblicke. Wo hygienische Übelstände sich als hemmender Faktor erweisen, soll nach Möglichkeit Besserung geschaffen werden und vor allem sind konzeptionsfähige Frauen zu Beginn der Behandlung auf die Gefahren aufmerksam zu machen, welche Schwangerschaften für die Krankheit im Gefolge haben.

Während beim zweiten Spitalaufenthalt die interne Behandlung auf den osteomalacischen Prozess bei unserer Patientin wahrscheinlich einen günstigen Einfluss ausgeübt hatte, vermochte sogar das kombinierte Verfahren, nachdem die Krankheit einen die Lebensfähigkeit bedrohenden Höhepunkt erreicht hatte, nicht den gehofften Erfolg zu bringen, ja es war kaum ein Einfluss desselben auf den Prozess erkennbar, so dass ich den gegenwärtigen Zustand der Patientin mehr als das Ergebnis sorgfältigster Pflege im Spitale, also in gewissem Sinne als Spontanheilung betrachte.

Es erübrigt mir noch, ein therapeutisches Verfahren zu erwähnen, das indessen der Vergessenheit anheim gegeben werden dürfte, der Chloroform- und Chloraltherapie. Basierend auf der Thatsache, dass Chloroform die Entwicklung der nitrifizierenden Mikroben hemmt, wollte Petrone die Heilerfolge der Kastration lediglich der Chloroformnarkose vindizieren und glaubte, nachdem er den Zustand einer 50jährigen angeblich Osteomalacischen mit Chloralhydrat gebessert hatte, dieses Mittel übe denselben verderblichen Einfluss auf die von ihm supponierten Erreger der Krankheit. Die Stütze dieser Ansicht war schon damit geknickt, dass Kastrationen in Äthernarkosen oder mit anderen Anästheticis dieselben Erfolge hatten, wie diejenigen, welche in Chloroformnarkose ausgeführt wurden; ausserdem haben Fehling, Fewson, Macedonio langandauernde Chloroformnarkosen, teils zum Zwecke klinischer Vorstellung Osteomalacischer, teils direkt zu Kontrollversuchen angewendet, ohne irgendwelchen Einfluss auf das Leiden konstatieren zu können; auch Latzko, der eine Anzahl Versuche damit anstellte, sah nur in einem Falle eine an das Verfahren sich anschliessende erspriessliche Besserung, sagt aber dennoch, er würde vor Ausführung der Kastration noch die Wirkung einer längeren Chloroformnarkose abwarten. Beaucamp berichtet über einen Fall aus der Kölner Hebammenlehranstalt, bei dem 72,0 Chloralum hydrat., die während einer Gravidität innerhalb 36 Tage verabreicht wurden, eine günstige Wirkung auf das Leiden ausübten; ich glaube, man müsse sich nicht wundern, wenn bei dieser Dosis die Schmerzempfindung abgestumpft werde und daher etwelche Besserung des Ganges sich bemerkbar mache; in seinem osteomalacischen Recidiv fand er das Mittel ebenso wirkungslos wie Fehling in einem Versuchsfalle.

Von anorganischen Phosphorverbindungen übt nach Wegner Phosphorum purum den weitaus grössten formativen Reiz zur Umbildung und Sklerosierung der Knochen aus; die Folgezeit hatte ihm dann auch die Souveränität unter den inneren antiosteomalacischen Mitteln zugesichert. Auf Grund von Studien über die Resorbierbarkeit und Assimilierbarkeit organischer Phosphorverbindungen, vorgenommen von Popoff und Gumlich, macht Kossel (20) den Vorschlag, bei Osteomalacie und Rhachitis therapeutische Versuche mit organischen Verbindungen der Phosphorsäure, wie sie im Körper vorkommen, anzustellen.

Nachtragend mache ich noch aufmerksam auf ein von R. Schmidt (Ref. Corresp. Blatt f. schweiz. Ärzte 1901, Nr. 17) auf der Neusserschen Klinik eingeschlagenes Verfahren; er suchte die intra- und periostale Blutüberfüllung durch Erzeugung einer allgemeinen Oberflächenhyperämie mittels Heissluftbäder zu bekämpfen; diese erwiesen sich ihm zweckmässiger als balneotherapeut. Verfahren — deren Wirkung Löhlein bekanntlich gleich auffasst — weil sie zur Applikation keine Ortsveränderung der Kranken erfordern. Mit diesen Bädern, täglich abends 1—$1^1/_2$ Stunden angewendet, mittels Phénix à air chaud, hatte Schmidt bei zwei Osteomalacischen in relativ kurzer Zeit gute Resultate erzielt.

Wird in den ersten Schwangerschaftsmonaten eine Osteomalacie akut progredient, verursacht sie heftige subjektive Beschwerden und vermag die Phosphortherapie den Prozess nicht zum Stillstand zu bringen oder in seinem Fortgang wenigstens wesentlich einzuschränken, so ist unter Beibehaltung der internen Behandlung der künstliche Abort einzuleiten; doch dürfte dieses Vorgehen äusserst selten erforderlich werden, weil die Krankheit in der Mehrzahl erst in der zweiten Hälfte der Gravidität ernstere Symptome macht und diese durch Phosphor in der Regel so eingedämmt werden können, dass die Zeit zur Einleitung der künstlichen Frühgeburt oder bei absoluter Beckenenge zur Ausführung der Sect. caes. mit Kastration abgewartet werden darf; bei relativ verengtem Becken ist dann, sei die Osteomalacie florid oder stationär, die künstliche Frühgeburt die einzig indizierte operative Therapie. Für diejenigen Becken, die an der oberen Grenze der absoluten oder der relativen Verengerung stehen, muss das therapeutische Handeln auf die von Löhlein konstatierte Thatsache Rücksicht nehmen, dass osteomalacische Becken mitunter eine sehr erhebliche Dehnbarkeit besitzen; ist diese nachgewiesen, wozu in der Regel Narkose erforderlich sein wird, so kann zur Zeit des Frühgeburttermines eine Entbindung per vias naturales noch stattfinden bei einem Becken, das zufolge der festgestellten Masse eine solche nicht mehr erlauben würde; desgleichen kann bei einem derartig federnden, relativ verengten Becken am normalen Schwangerschaftsende eine Geburt durch den Beckenkanal noch erfolgen. Löhlein empfieht bei solchen Frauen Wendung auf einen Fuss und Extraktion und ich halte dieses Verfahren für schonender als die Entbindung durch den Forceps, den man doch meist wird gezwungen sein noch bei hochstehendem Kopfe anzulegen. Weil der Porrokaiserschnitt nicht allein eine entbindende, sondern auch eine die Osteomalacie heilende Operation ist, kann Perforation eines lebenden Kindes bei absoluter Beckenenge nur noch in Frage kommen, wenn die Kreisende die Einwilligung zu dem ersteren Verfahren nicht giebt.

Bei der Entbindung per Laparatomie geben die meisten Autoren dem Porro mit Kastration vor dem konservativen Kaiserschnitt mit Excision der Ovarien den Vorzug, weil erstere Operation leichter auszuführen sei und letztere nur bei ganz genauer Uterusnaht vor Nachblutungen schütze. Bestehen schon Symptome, die auf eine puerperale Infektion schliessen lassen, so ist allein der Porrokaiserschnitt gestattet, sowie die extraperitoneale Versorgung des Stumpfes, in anderen Porrofällen kann letzterer nach Chrobak retroperitoneal versorgt werden.

Sollte nach künstlichem Abortus bei florider Osteomalacie rasch wieder eintretende Konzeption die interne Behandlung neuerdings aufs Spiel setzen, so würde bei noch genügender Beckenweite die vaginale Totalexcision an Stelle der Porrooperation treten.

Wollen wir die zwei Fälle von Kleinwächter (18), in denen Heilung nach Sect. caes. ohne Kastration eintrat, sowie den Fall Truzzis, den Kastration nicht zu bessern vermochte,

dagegen die 14 Monate später ausgeführte Totalexstirpation per vaginam einen guten Erfolg brachte, nicht einfach als Spontanheilungen betrachten, so sind sie dazu angethan, das Rätsel der Osteomalacie noch rätselhafter werden zu lassen.

VIII.

Röntgenphotogramme und diagnostische Verwertung derselben.

Die erste bereits erwähnte Aufnahme wurde im Mai 1897 durch Dr. Ammann in Kreuzlingen gemacht, dessen perfekte Sachkenntnis in der Röntgentechnik und in der Ausführung der Röntgenbilder auch in weiteren Kreisen bekannt sein dürfte. Dieselbe liefert uns eine Garantie dafür, dass das, was geboten wird, den thatsächlichen Befunden reproduzierter Objekte in dem höchsten Möglichkeitsgrade entspricht.

Zur Aufnahme gelangte die linke Hand und der grössere Teil des linken Vorderarmes. Das Bild weist sehr scharf die Konturen der Weichteile auf, zeigt die sonderbare radiovolare Abbiegung des distalen Teiles des Vorderarmes. Das Auffälligste aber ist, dass vom unteren Epiphysenteil des Radius keine Spur, vom Diaphysenteil, der hinter der Ulna gelegen ist, sowie vom Capitulum Ulnae nur eine schwache Andeutung mit ganz verschwommenen, unsicheren Konturen zu sehen ist. Einen merkwürdigen Kontrast hierzu bildet die auf dem Photogramme sich ziemlich scharf abhebende Diaphyse der Ulna; ihre Grenzen ermangeln zwar auch der vollkommenen Schärfe, sie sind ein wenig unregelmässig; die Corticalis erscheint verschmälert und diesem Defekt entsprechend die heller sich darstellende, unregelmässig begrenzte Zone des Markraumes verbreitert. Die Carpalknochen sind zum grössten Teil gar nicht erkennbar; einzig das Multangul. maj. kann man in seinen blassen, unsicheren Konturen unterscheiden. Die Metacarpalknochen und die Phalangen sind wieder deutlicher, doch sehr blass, ohne scharfe lineäre Abgrenzung; eine Architektur ist nicht erkennbar, eine Corticalis von einer centralen Spongiosazone nicht unterscheidbar.

Die Unvollkommenheit dieses Knochenphotogrammes resultiert durchaus nicht aus einer Unvollkommenheit der Technik und der Ausführung; denn zu gleicher Zeit ausgeführte Kontrollaufnahmen gesunder Knochen ergaben Bilder in der wünschbaren Schärfe, nicht schlechter als die Aufnahmen drei Jahre später.

Die Beckenknochen nach Röntgen photographisch zu fixieren, war damals noch vergebene Mühe; auch im Jahre 1899 waren diese Versuche erfolglos geblieben.

Die im November 1900 im Spital Münsterlingen aufgenommenen Photogramme repräsentieren uns mit Ausnahme der Kopfknochen, der oberen Halswirbel und beider Ellbogengelenke das ganze Skelett. Man möge dieselben (Tafel XII, 2—6) mit der folgenden Beschreibung vergleichen. Photogr. 2 zeigt die Knochen der Hand, sowie die distale Hälfte von Ulna und Radius der rechten oberen Extremität. Die starke, am Radius fast rechtwinkelige radiovolare Abbiegung des distalen Teiles der Vorderarmknochen markiert sich deutlich; der Carpus kommt dadurch in ganz abnorme Stellung, er bildet nicht mehr die axiläre Fortsetzung des Vorderarmes, sondern stellt mit den Epiphysenenden von Radius und Ulna gleichsam den ersten Schenkel einer bajonettartigen Knickung dar, zu welcher die Metacarpalia den zweiten Schenkel formieren. Die Carpalia sind dadurch in eine für die Aufnahme ungünstige gegenseitige Stellung gekommen, die es hinderte, dass alle ihre Grenzen sich darstellen liessen. An allen anderen Knochen dagegen sind die Konturen sehr scharf, lineär zur Geltung gekommen. An Phalangen und Metacarpalien hebt sich eine schmale Tela ossea distinct ab von der centralen Spongiosa. An der Ulna ist die scharf gezeichnete Corticalis in ansehnlicher Dicke vorhanden, die hellere Markzone ist entsprechend schmäler und bietet eine regelmässige Abgrenzung an der Peripherie. Dasselbe Verhalten zeigt der Radius. Endlich sind die meisten Epiphysenlinien, sowie an den Basen und Capitula der Phalangen und Metacarpalien, zum Teil auch an den Carpalien und Epiphysenteilen von Radius und Ulna die Architektur der Spongiosa charakterisch zur Zeichnung gekommen.

Photogr. 3 führt uns das knöcherne Gerüst des Thorax, den Schultergürtel und die Humeri vor. Die einzelnen Teile sind bei der ansehnlichen Grösse des Bildes nicht so markant wiedergegeben; einmal weil die X-Strahlen durch die massigen Weichteile, welche sie passieren müssen, bevor sie den Knochen treffen, erheblich abgeschwächt werden, zweitens weil verschiedene Knochen übereinander gelagert sind, so Sternum und Wirbelsäule, Scapula und Rippen; drittens weil die äusseren Strahlen des Lichtkegels nicht dieselbe Intensität besitzen wie die centralen, während sie bis zum Aufnahmeobjekte noch dazu den grösseren Weg zurückzulegen haben.

Im Ganzen aber glaube ich, dürfe man behaupten, lässt das Bild an Akuität der Darstellung der Knochen verglichen mit andern derartigen Aufnahmen an gesunden Skeletten keinen Defekt erkennen, abgesehen von den Humeri. An diesen erscheint die Corticalis sehr wahrscheinlich zu schmal und in entsprechendem Masse der Markraum zu breit; ferner ist an ihnen auffällig eine unverhältnismässig plötzliche und starke Volumzunahme in der Höhe der Deltoidesinsertion und die auch manuell festgestellte dorsolaterale Ausbiegung bis Knickung in der Höhe des Collum chirurgicum; endlich mögen die Oberarmknochen sich zu diaphan erwiesen haben.

Die rechte Clavicula zeigt im mittleren Drittel eine bogenförmige Verbildung und acromialwärts davon eine Knickung, vielleicht herrührend von einer Infraktion. An der Wirbelsäule sind hochgradige skoliotische Verbildungen, eine rechtsseitige im oberen eine linksseitige im untern Dorsalteil ablesbar. Die einzelnen Wirbel ergaben intensive Schattenbilder; an der untern Dorsalwirbelsäule sind die Zwischenwirbelscheiben als hellere Zonen markiert. Die Konturen von Rippen und Skapulae sind zum Teil verschwommen.

Photogr. 6 bringt als Fortsetzung des vorigen die Lendenwirbelsäule, die Beckenknochen und die oberen zwei Drittteile der Oberschenkel zur Anschauung. Wegen der Grösse des Bildes und der Knochenmasse des Beckens, das radiographisch zu fixieren bisher niemals gelungen war, wird auch für dieses Photogramm die oben angeführte Argumentation müssen berücksichtigt werden. Die Lumbalwirbelsäule zeigt eine rechtsseitige kompensatorische Scoliose, im übrigen zeigt ihr Radiogramm von denjenigen der Brustwirbel nichts Abweichendes. Die Konturen des Sacrums sind undeutlich, in seinem untern Teile ganz verschwommen; es scheint dieser letztere auch jäh nach vorn abgebogen zu sein. Besser heben sich die Konturen der Cristae ileor., besonders der Crista ilei sinistr. ab; auf der linken Darmbeinschaufel zeichnet sich auch die Linea glut. sup. ab. Sehr scharf ist die Umgrenzung der Incisura ischiad. major beiderseits, die nach abwärts ohne erkennbare Wiedergabe der Spinae ischiad. in die ebenfalls scharfen Konturen der einander sehr nahe gerückten Tubera ischiad. übergeht; nicht weniger distinkt sind die Umrisse des Os pubis gezeichnet; sein auf- und absteigender Ast schliessen mit deutlichen Grenzen das For. obdurator. ein. Der Angulus pubicus erscheint eng. Während das Os pubis noch ein sehr lichtes Schattenbild entwarf, ist dasjenige der Sitzbeine und zum Teil auch der Darmbeine intensiv.

Vom rechten Schenkelhals könnte man glauben, dass er eine abnorme Stellung zum Femurschaft einnehme, indem der von beiden gebildete Winkel verkleinert erscheint (Coxum varum); der Umriss des Kopfes ist verschwommen, links gar nicht erkennbar. Die Schäfte entwarfen ein lichtes Schattenbild mit prägnanten Konturen, weisen aber eine nur schmale Corticalis auf. Die Mitte der rechten Diaphyse erscheint verdickt.

Radiogr. 4 stellt die distale Hälfte der Oberschenkel, die Kniee und die Unterschenkel dar. Wegen der Unmöglichkeit, die Unterschenkel auch nur annährend vollkommen zu extendieren und dadurch die Gelenkgegend mit der Platte in Kontakt zu bringen, geschah die Aufnahme nicht in Rückenlage, sondern in der linken Diagonallage. Das Auffälligste, was das Bild bietet, ist die oben schon beschriebene Verbildung des untern Endes der Femurknochen und des obern Teiles der Tibiae; dieselbe gelangt besonders gut am linken Knie zum Ausdruck. Mit der rechten Extremität hat während der Aufnahme eine Verschiebung stattgefunden, wie aus den Doppelkonturen des Femur zu schliessen ist, welche

auch an den Weichteilen der Innenseite des Oberschenkels und der Aussenseite des Kniees markiert sind. Am Unterschenkel war die Verschiebung eine axiläre und konnte daher nur an dessen Enden, von denen das Bild nur das proximale in unzuverlässigen Konturen bietet, photographisch fixiert werden. Das distale Femurende dieser Extremität erscheint in spitzem Winkel medialwärts und wohl auch ein wenig nach hinten abgeknickt unter gleichzeitiger Torsion des innern Condylus nach vorn, des äussern nach hinten, so dass ihre Verbindungslinie beinahe in die Sagittalebene fällt. Der laterale Teil der Gelenkfläche der Tibia ist nun wahrscheinlich noch in Berührung mit dem ursprünglich vorderen Glenoidalteil der Femurcondylen, während die übrigen Partieen beider Gelenkflächen auser Kontakt gekommen sind. Der Tibiakopf liegt demnach mit dem äussern Rande den in sagittale Stellung gerückten Femurcondylen medial an.

Die Konturen sämtlicher Knochen, ausgenommen der rechte Femur, sind sehr scharf; ihre Carticalis durchwegs schwach, die Markzone breit. Am linken Femurepiphysenende, Tibiakopfe, Talus und Calcaneus ist die Struktur der Spongiosa mit grosser Naturtreue wiedergegeben.

Radiogr. 5 zeigt in scharfen Umrissen und dunklen Schattenbilder sämtliche Fussknochen und das distale Ende der Unterschenkelknochen; gut ist auch hier die Architektur der Tarsalia und des Tibiaendes wiedergegeben. Verbildungen an den Gelenken und Knochen sind keine vorhanden. Beachtenswert ist noch die ausgiebige Plantarflexionsstellung im Talokruralgelenk.

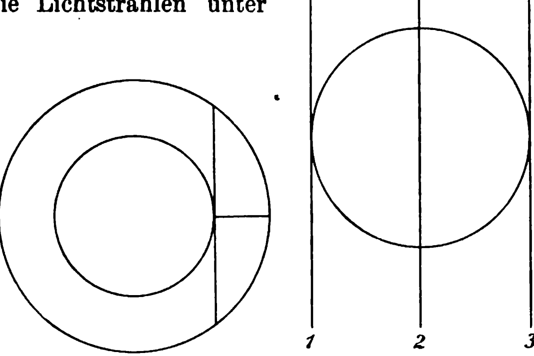
Nachdem durch diese Röntgen-Photogramme der derzeitige Zustand des Knochengerüstes der Patientin unserem Auge zugänglich gemacht worden ist, nachdem wir seine Verbildungen kennen gelernt haben, erübrigt mir noch einiges über die Schattierungen der Bilder zu erörtern, vor allem aber einen Vergleich zu ziehen zwischen den Ergebnissen der Röntgenaufnahme im Jahre 1897 und denjenigen im November 1900. Während der Betrachtung der Bilder habe ich darauf hingewiesen, dass einzelne Röhrenknochen eine sehr schmale Corticalzone darbieten, so die Humeri und die langen Knochen der untern Extremität; es fällt dies noch mehr auf, wenn wir diese Bilder vergleichen mit denjenigen der Vorderarmknochen; hier haben wir eine im Verhältnis zum Durchmesser der Knochen viel breitere Kompaktazone und einen entsprechend verschmälerten Markraum. Diese Thatsache wird sich wohl so erklären, dass an jenen ersten durch den osteomalacischen Prozess der Abbau an Kompakta vom Markraum aus weiter vorgeschritten war als an den letzteren und dieser Defekt durch Anbau noch nicht vollkommen regeneriert worden ist. Die Intensität der Schattenbilder hängt wahrscheinlich von verschiedenen Faktoren ab; in erster Linie freilich von der Dichtigkeit der Knochen und der Lichtintensität; dann aber auch von der Lage jener zur Platte und zur Lichtquelle; je näher der Knochen der Platte liegt und je direkter die Lichtstrahlen auf ihn fallen, desto schärfer werden die Konturen und um so lichter werden die Schattenbilder ausfallen. Auf diese Weise erst werden die grossen Differenzen in den Schattennüancen der einzelnen Teile, zum Beispiel bei Becken- und Thoraxaufnahmen verständlich, sowie die Differenzen der Nüancen bei zweimaliger Aufnahme desselben Knochens in zur Platte und Lichtquelle veränderter Stellung. Diesen letzteren Fall haben wir vor uns auf Radiogr. 4 u. 6 an den Femurknochen.

Dass ein Röhrenknochen, der als Hohlcylinder in der ganzen Peripherie denselben Corticalismantel darbietet, seine Kompakta nur an den seitlichen Segmenten radiographisch fixieren lässt, beruht im wesentlichsten auf Durchmesserdifferzen derselben in den Strahlrichtungen. Es ist dies eine ganz ähnliche Erscheinung, wie wir sie beobachten bei der Betrachtung der Arterien der Chorioidea mit dem Augenspiegel; es grenzen sich auch hier die Seitenwandpartieen des Gefässes scharf vom medianen Segment ab. Goebel (11) hat hierfür eine Erklärung gegeben, die mir indessen sehr gesucht und wenig plausibel erscheint. Er hatte einen Humerus und einen Vorderarm einer Osteomalacischen radiographisch aufzunehmen

versucht; der erstere gab keine Schattenbilder, die Vorderarmknochen zwar deutliche Konturen, aber sehr lichten Schatten im Vergleich zu gesunden Knochen; ausserdem war die Mitte der Knochen, ihre Axe ganz hell. Nun sagt er: „Ich erklärte mir dieses Phänomen so, dass der kalkarme Knochen so wenig Schatten giebt, dass er als Lamelle gedacht diaphan wäre wie der Humerus; als Röhre nun projiziert, muss die Mitte dünner erscheinen als die Knochen-(seiten)partieen; so kommt es, dass die Konturen sich eben noch als Schatten präsentieren, während die Axe eine helle Zone darstellt."

„Angenommen den Querschnitt des Knochens passieren drei Lichtstrahlen 1, 2, 3. Strahl 2 passiert denselben an zwei Stellen, die sehr weit voneinander enfernt sind; dazwischen liegt die leere Markhöhle, in der Umgebung das Muskellager, welches in vorliegendem Falle in seinem specifischen Gewichte wenig vom Knochen differiert. Die Strahlen 1 und 3 dagegen treffen den Knochen an zwei naheliegenden Stellen, welche zwischen sich keinen Hohlraum bergen. Selbstredend sind diese Verhältnisse günstiger als bei Strahl 2 und genügen gerade noch, um einen Schatten zu geben. Der Kontrast wird noch erhöht dadurch, dass auf der Einheitsperipherie mehr Nachbarstrahlen von 1 und 3 entstehen als von Strahl 2. Die Wirkung der erstern addiert sich, während die mittlern Nachbarstrahlen von Strahl 2 wie dieser zu keiner Wirkung kommen."

Es giebt meines Erachtens eine viel einfachere Begründung der in Frage stehenden Thatsache. Der doppelte Durchmesser des Corticalmantels ist eben viel kleiner als die Tangente, welche, gezogen an die Peripherie der Markhöhle, diejenige des Mantels in zwei Punkten schneidet und den grössten Weg darstellt, den ein Lichtstrahl bei transversalem Durchgang innerhalb der Kompakta zurücklegen kann. Das Verhältnis dieser beiden Grössen zu einander ändert sich immer mehr zu Gunsten der Tangente je grösser die Markhöhle wird und umgekehrt zu Gunsten des doppelten Durchmessers des Mantels je kleiner dieselbe wird, so dass, wenn der Markraum verschwindet = 0 wird, „Tangente" und doppelter Durchmesser gleiche Grössen sind. Wenn nun auch die äussern Konturen, die seitlichsten Partieen, mit kleinem „Durchmesser" scharf ausfallen, so wird dies darin seine Erklärung finden, dass hier die Lichtstrahlen unter immer grösserem Winkel einfallen, und infolge dessen teilweise gebrochen werden. Die Mantelplatten der Markzone sind zufolge ihrer geringern Dickendimension noch mehr oder weniger diaphan und geben ein helleres Schattenbild, die Seitensegmente dagegen sind für die Röntgenstrahlen annähernd vollkommen undurchdringlich und daher ihr intensiveres Schattenbild.



Bei den zwei Photogrammen der Hand und des Vorderarmes aus dem Jahre 1897 und vom November 1900 kommt keine der oben angeführten Beeinflussungen der Schattenintensität in Betracht; denn bei der geringen Dimension dieses Gliedteiles und der Einfachheit seiner Form waren genaue Adaption an die Platte und direkte Beleuchtung beide Male leicht erreichbar. Trotzdem hat sich aber ein manifester Unterschied ergeben, der bei einem Vergleich der beiden Photogramme sofort in die Augen springt. Betrachten wir die Vorderarmknochen des Radiogr. 1 (1897), so fällt uns gleich auf, dass der Radius in seinem distalen Teile gar nicht zum Ausdruck gekommen ist und erst gegen den Übergang in das mittlere Drittteil beginnt, in unsicheren, verschwommenen Schattierungen bemerkbar zu werden, indem er neben der in scharfen Umrissen gezeichneten Ulna durchschimmerte; in abnormes Verhalten bietet aber auch die letztere; die Corticalis ist zu schmal und zeigt eine buchtige Abgrenzung gegen den Markraum, der entsprechend erweitert ist. In Radiogr. 2 treten diese beiden Knochen in vollkommenster Schärfe mit linearen Konturen zu Tage, zeigen eine breite Cortical- und

eine entsprechend verschmälerte Markzone mit regelmässiger Grenze an der Kompakta. Die Schattenbilder dieser letztern sind intensiv dunkel. Auch die Carpalia sind, soweit es ihre abnorme gegenseitige Lagerung gestattet, in wünschbarer Deutlichkeit wiedergegeben, während sie im Jahre 1897 gar nicht zum Ausdruck kamen, ausgenommen das schwach angedeutete Multang. maj. Die Metacarpalia und Phalangen vom Jahre 1900 zeigen wieder sehr scharfe Konturen, lassen alle schmale Corticalzonen erkennen und geben in ihren Basen und Kapitula eine getreue Zeichnung der Architektur der Spongiosa; das Gleiche gilt von einigen Carpalien, Im Bilde vom Jahre 1897 sehen wir nur blasse, wenig scharfe Konturen der Corticalis, keine Wiedergabe des architektonischen Baues der Spongiosa.

Wenn nun, wie schon betont, diese Unterschiede nicht in einer mangelhaften Technik und Ausführung des Jahres 1897 begründet sind, so werden wir annehmen dürfen, dass bis zum November 1900 an den Objekten eine Veränderung sich vollzogen habe, welche die Abweichungen der Knochenphotogramme verständlich macht. Diese nämliche Veränderung, die natürlich im ganzen Knochengerüst, ein gradueller Unterschied zugegeben, vor sich ging, hatte dann weiter zur Folge, dass es im Jahre 1900 zum ersten Male gelungen war, das Becken radiographisch zu fixieren. Nun wissen wir, dass der osteomalacische Prozess den Knochen mehr und mehr seiner Kalksalze beraubt, letzterer in entsprechendem Grade seine Festigkeit einbüsst und schliesslich biegsam wie Wachs werden kann. Es wundert deshalb auch durchaus nicht, dass die Knochen, sobald die Erweichung einen höhern Grad erreicht hat, unter der Mannigfaltigkeit und Verschiedenheit der Belastung, Muskelzug etc. die sonderbarsten Verbildungen eingehen. Giebt nun ein gesunder Knochen ein scharfes Radiogramm, geben Knochen nach abgelaufener Osteomalacie scharfe Radiogramme und vermissen wir diese Eigentümlichkeit am osteomalacisch erweichten, kalkberaubten Knochen, so wird eben der Grad des Kalkgehaltes für die Erzeugung eines Schattenbildes den wesentlichen Faktor abgeben. Graduell der Entführung der Kalksalze aus dem Knochen, wird der letztere für die X-Strahlen diaphaner und die Möglichkeit ihn zu fixieren geringer; doch hört letztere schon auf, bevor der Knochen gänzlich entkalkt ist; wir sehen ja, dass an spongiösen Knochenteilen die feinen zum X-Strahl perpendikulär liegenden Lamellen von jenem durchdrungen werden, wodurch die zellige Architektur der Spongiosa zum Ausdruck kommt, indem nur die in der Einfallebene des Strahles liegenden Knochenplättchen noch ein undurchdringbares Hindernis jenem entgegenzustellen vermögen.

Können wir aus der Feststellung dieser Thatsachen aber auch einen diagnostischen oder therapeutischen Vorteil zu Gunsten der Kranken ziehen? Goebel (l. c.) beantwortete diese Frage in bejahendem Sinne. Bei einer Patientin, die wiederholt über rheumatoide Schmerzen klagt, empfiehlt er wiederholte Durchleuchtung, damit nicht der Eintritt einer Fraktur der Diagnose zuvorkomme; sollte ein Schattenbild der schmerzhaften Knochenpartie ganz fehlen oder merklich herabgesetzt sein, so hält er die Indikation zur Anlegung eines prophylaktischen Verbandes für gegeben. Goebel denkt hier lediglich an osteomalacische Erkrankung der Extremitätenknochen. Auch bei Kranken mit andern auf Osteomalacie verdächtigen Symptomen dürfte nach ihm die Radiographie wertvollen objektiven Aufschluss geben. Eine Verwechslung mit Rhachitis hält derselbe für ausgeschlossen, da das Photogramm osteomalacischer Knochen für diese Krankheit zu charakteristisch sei. Nicht so optimistisch äussert sich Latzko (22) über die Verwertung der X-Strahlen zum Zwecke einer frühzeitigen Sicherung der Diagnose bei Knochenerweichung. Nach seinen zahlreichen Untersuchungen geben die osteomalacischen Knochen überzeugende Bilder erst bei fortgeschrittenerem Leiden, wo bereits erweiterte Markräume, Verschmälerung und vermehrte Durchlässigkeit der Corticalis bestehen, also erst in Stadien, wo die Diagnose schon längst durch andere Symptome gesichert erscheint. Einige differenzialdiagnostisch schwierige Fälle nimmt auch er indessen von dieser Regel aus und glaubt, dass bei einer Unterscheidung der Osteomalacie von Carcinomatose, Myelom, Lymphadenia ossium, Ostitis deformans, vielleicht auch von Arthritis deformans die Radiographie Vorteile

bringen könne, weil jene Prozesse deutliche Bilder der durch sie veranlassten Veränderungen im Knochen oder an den Gelenken geben dürften.

Da Latzko eine Frühdiagnose aus bisher wenig berücksichtigten und doch nach ihm sowie nach Rissmann (32) und (Koeppen (19) fast ausnahmslos vorhandenen Anfangssymptomen abzuleiten für möglich hält, so wird seine Stellungnahme zu dieser Frage verständlich. Aber wie verhielt es sich mit jenen Initialerscheinungen bei unserer Patientin? Die gravierendste, die Ileopsoasparese, hat bei derselben noch beim dritten Eintritte vollkommen gefehlt; die Kranke konnte den Oberschenkel maximal flektieren.

Die Adduktionsstellung wurde konstatiert, doch erst bei der Aufnahme im September 1894, während ihrer beim zweiten Spitalaufenthalt 1890/92 nirgends Erwähnung gethan ist und doch wurde schon damals Knochenerweichung mit Wahrscheinlichkeit diagnostiziert auf Grund der Verbildungen an den Knochen, des Druck- und Spontanschmerzes an einzelnen Punkten derselben etc. Ihre Richtigkeit wurde bestätigt durch die bei der zweiten Osteotomie festgestellte Thatsache, dass die Corticalis der Tibia sehr dünn und eindrückbar war, der Knochen nach Durchtrennung derselben auf der Vorderfläche ohne Widerstand gebrochen werden konnte, sowie durch den späteren Verlauf der Krankheit. Im Jahre 1897 hatte sich der Zustand der Patientin schon wesentlich gebessert, natürlich nicht nach dem Befunde der Knochenverbildungen bemessen; denn eine Korrektur dieser wird das heilende Agens niemals schaffen. Dürfen wir nun auch den sich zu jener Zeit darbietenden histologischen Befund des Knochengewebes, das sich durch Kalkaufnahme wieder teilweise wird regeneriert haben, noch nicht als klinischen Anfang der Krankheit betrachten, so weist doch das damalige Photogramm im Vergleich mit den spätern oder solcher gesunder Knochen so gewaltige Differenzen auf, dass ich mich zu dem Schlusse berechtigt halte, es würde ein Radiogramm selbst aus einem bedeutend frühern Stadium der Krankheit schon so viel Charakteristisches bieten, dass bei Fehlen der Ileopsoasparese, der Adduktorenkontraktur und der Knochenverbildungen, nicht aber des Knochenschmerzes die Diagnose Osteomalacie mit fast untrüglicher Sicherheit zu stellen wäre. In jenen Fällen, wo die neuromuskulären Symptome sehr spät oder überhaupt nicht sich zum Krankheitsbilde gesellen, dürfte das Skiagramm sogar unentbehrliches Hilfsmittel zur Aufstellung einer Frühdiagnose werden. Unsere Aufnahmeversuche des Beckens scheinen mir nämlich zu beweisen, dass die Entführung schon einer geringen Menge Kalkes aus dem Knochen genügt, den Röntgenstrahlen den Durchgang durch ihr Gewebe zu ermöglichen; denn wir haben nicht nur im Jahre 1897, sondern noch im November 1899 uns von der Unmöglichkeit, die Beckenknochen zu fixieren, überzeugen müssen. Im Jahre 1899 waren aber die Beckenknochen vollkommen fest und schmerzfrei; es wird also der Regenerationsvorgang wieder annäherend den normalen Knochenzustand geschafft gehabt haben. Und nun während des Jahres 1900 noch ein weiterer kleiner Schritt Vervollkommnung und das Röntgenbild gelingt vollständig.

Es würde nach diesen Beobachtungen die Röntgen-Photographie in geübter Hand gewiss nicht allein in jenen von Latzko angeführten differenzialdiagnostisch schwierigen Fällen Licht schaffen, sondern in jedem Falle, sobald nur der Verdacht auf Knochenerweichung erweckt ist, verdienen, als diagnostisches Hilfsmittel berücksichtigt zu werden, da sie frühzeitig objektive Anhaltspunkte bieten wird. Treten als erste Anzeichen des Leidens die neuromuskulären Symptome mit gleichzeitigem Knochenschmerz auf, so scheint indessen die Diagnose gesichert; allein in Anbetracht, dass Fehldiagnosen dennoch werden zu den Möglichkeiten zählen, wird es nicht sich rechtfertigen lassen, eines Hilfsmittels sich nicht zu bedienen, das eine Kontrolle der Diagnose gestattet.

In der Therapie kann die Röntgen-Photographie nur insoweit einen Nutzen bringen, als sie gestattet, in grösseren Zeiträumen den Erfolg eines Medikamentes etc. anschaulich zur Darstellung zu bringen; ferner, dass sie durch ihre Beihilfe zur Frühdiagnose es ergmöglicht, die Krankheit schon in den ersten Anfängen mit einer rationellen, energischen Phosphorkur zu bekämpfen und ihre Dauer dadurch abzukürzen.

Verzeichnis benutzter Litteratur.

(1) Beaucamp: Recidiv von Osteomalacie nach Porro — C.-Blatt f. Gyn. 1895, No. 6.
(2) Bernstein: Oophorinbehandlung bei Osteomalacie. — Münch. med. Wochschr. 1898, No. 14.
(3) Bertschinger: Über das Vorkommen und die Bedeutung der v. Recklinghausens Gitterfiguren im Knochen etc. — Inaug.-Dissertation, Zürich 1897.
(4) Donat: Die Kastration bei Osteomalacie. — Monatsschr. f. Geb. u. Gyn. Bd. I, 1895.
(5) Eckstein: Über den Einfluss der Kastration auf die Osteomalacie, ref. v. Piering. — C.-Blatt für Gyn. 1896, No. 22.
(6) Fehling: Über Wesen und Behandlung der puerperalen Osteomalacie. — Archiv für Gyn. Bd. 39, 1891.
(7) Fehling: Weitere Beiträge zur Lehre von der Osteomalacie. — Archiv für Gyn. Bd. 48. 1895.
(8) Fewson: Ein Beitrag zur Behandlung der Osteomalacie. — Monatsschr. für Geb. u. Gyn., Bd. VIII.
(9) Flatau: Ein Fall schwerer Osteomalacie durch Kastration geheilt. — Münch. med. Wochenschr. 1897, No. 7.
(10) Frey, E.: Zur Kasuistik des Kaiserschnittes mit Kastration bei Osteomalacie. — C.-Blatt f. Gyn., 1897.
(11) Goebel: Osteomalacie mittels Röntgenstrahlen zu diagnostizieren. — C.-Blatt für Gyn., 1897.
(12) Hanau: Über Knochenveränderungen in der Schwangerschaft etc. — Fortschr. d. Medicin, 1892, No. 7.
(13) Heyse: Ein Beitrag zur mikroskopischen Anatomie der Ovarien bei Osteomalacie. — Archiv für Gyn., Bd. 53, 1897.
(14) Hoffmann: Angeblicher Milchsäuregehalt des Harnes bei Osteomalacie. C.-Blatt f. innere Medicin, 1897, No. 14.
(15) v. Jaksch: Über Alkalescenz des Blutes bei Krankheiten. — Zeitschr. f. klin. Medicin, Bd. 13.
(16) Jolly: Sitzungsbericht der Charitéärzte, Berlin. — Münch. med. Wochenschr., 1899, No. 51.
(17) Kehrer: Diskussion des Vortrages von Latzko über Osteomalacie in der 66. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Wien. — C.-Blatt für Gyn., 1894, No. 42.
(18) Kleinwächter: Zur Frage der Kastration als heilender Faktor bei Osteomalacie. — Ref. J.-Bericht der ges. Medicin, 1894.
(19) Koeppen: Über osteomalacische Lähmungen. — Archiv für Psychiatrie, Bd. XXII, 1891.
(20) Kossel: Über die Aufnahme des Phosphors in den tierischen Organismus. — Monatsschr. f. Geb. u. Gyn., Bd. I, 1895.
(21) Latzko: Zur Diagnose und Frequenz der Osteomalacie. — Monatsschr. für Geb. u. Gyn., Bd. I, 1895.
(22) Latzko: Beiträge zur Diagnose und Therapie der Osteomalacie. — Monatschr. für Geb. u. Gyn., Bd. VI, 1897.
(23) Latzko u. Schnitzler: Beitrag zur Organotherapie bei Osteomalacie. — Ref. J.-Bericht der ges. Medicin, 1897.
(24) Limbeck: Zur Kenntnis der Osteomalacie. — Wiener med. Wochenschr., 1894.
(25) Littauer: Pathologie und Therapie der Osteomalacie etc. — Therapeut. Monatshefte, 1900, März.
(26) Löhlein: Zur Frage der Entstehung der puerperalen Osteomalacie. C.-Bl. f. Gyn., 1894, No. 1.
(27) Löhlein: Erfahrungen über den Wert der Kastration bei Osteomalacie. Ref. v. Scheunemann. — C.-Blatt für Gyn., 1894, No. 42.
(28) Matthes: Über Eiweisskörper im Harn nach Osteomalacie. Ref. — J.-Bericht der ges. Medicin, 1896 u. C.-Blatt für innere Medicin, 1896.
(29) Macedonio: Pathogenese und Behandlung der Osteomalacie. Ref. — C.-Blatt für Gyn., 1898.
(30) Neumann: Weitere Untersuchungen über die Stoffwechselverhältnisse des Calc. etc. Bericht vom Verfasser. — Monatsschr. für Geb. u. Gyn., Bd. VI, 1897.
(31) Ribbert: Anatomische Untersuchungen über Osteomalacie. Ref. v. Kunke. — C.-Blatt für Gyn., 1895, No. 6.
(32) Rissmann: Die Initialsymptome der Osteomalacie. — Monatsschr. f. Geb. u. Gyn., Bd. VI, 1897.
(33) Rossier: Anat. Untersuchungen der Ovarien in Fällen von Osteomalacie. — Archiv f. Gyn., Bd. 48.
(34) Schröder: Lehrbuch der Geburtshilfe, 1886.
(35) Seeligmann: Über Osteomalacie. Ref. von Gräfe. — C.-Blatt für Gyn., 1894.
(36) Senator: Zur Kenntnis der Osteomalacie u. Organotherapie. — Berl. klin. Wochenschr., 1897, No. 6.
(37) Siegert: Über typische Osteomalacie im Kindesalter. — Münch. med. Wochenschr., 1898, No. 44.
(38) Schnell: Zur Ätiologie und Therapie der Osteomalacie. Ref. — C.-Blatt für Gyn., 1899.
(39) Stieda: Zur osteomalacischen Lähmung. — Monatsschr. für Geb. u. Gyn., Bd. VIII.
(40) Tauffer: Über Osteomalacie. Ref. v. Temesváry. — C.-Blatt für Gyn., 1896, No. 12.
(41) Thorn, W.: Zur Kasuistik der Kastration bei Osteomalacie. — C.-Blatt für Gyn., 1896, No. 41.
(42) Tschistowitsch: Über die neue Osteom.-Therapie des Hr. Petrone; morpholog. Blutveränderungen bei einer Osteomalacie. Ref. v. Eisenhart. — C.-Blatt für Gyn., 1895, No. 6.

(43) Virchow: Diskussion des Vortrages von Senator: Zur Kenntnis der Osteomalacie und Organo-Therapie. — Berl. klin. Wochenschr., 1897.
(44) Wegner: Einfluss des Phosphors auf den Organismus. — Virchows Archiv f. path. Anat., Physiol. u. für klin. Medicin, Bd. 55, 1872.
(45) Wetzel: Über Osteomalacie. — Münch. med. Wochenschr., 1899, No. 32.
(46) v. Winkel: Diskussion des Vortrages v. Latzko über Osteomalacie in der 66. Versammlung deutscher Naturforscher und Arzte. — C.-Blatt für Gyn., 1894, No. 42.

Aus dem Physiatrischen Institut in Scheveningen. (Holland.)

Bewegungsphotographie mittelst Röntgenstrahlen.

Von

P. H. Eykman, Arzt.

(Hierzu Tafeln XIX, XX und XXI.)

Nachdem innerhalb weniger Jahre die Technik der Röntgenstrahlen sich so weit entwickelt hat, dass man mit wenig Mühe alle Körpergegenden durchstrahlen kann und davon gute photographische Bilder erhalten, so lag es vor der Hand, weiter zu fahren und Methoden zu suchen, um auch bei Körperteilen in Bewegung die Röntgenstrahlen zur Anwendung zu bringen.

Mein Bruder L. P. H. Eykman, der sich viel mit dem Studium der Sprachbewegungen für die Phonetik befasst, bat mich eine Methode zu ersinnen zur Darstellung von Momentaufnahmen von Pharynx und Larynx, da er, auf Grund seiner anderen Untersuchungen, zu der Ansicht geführt wurde, dass dabei neue Thatsachen ans Licht gefördert werden sollten.

Mir war damals nichts bekannt von den Arbeiten anderer, die sich mit der Bewegungsphotographie mittelst Röntgenstrahlen beschäftigt hatten, wäre es auch auf einem anderen Gebiete, d. h. bei der Atmungs- und Herzbewegung; und in gewissem Sinne stellte es sich als vorteilhaft heraus, dass ich selbständig meinen eigenen Weg genommen hatte, da meine Methode nicht unbeträchtliche Vorteile bietet bei den bestehenden Methoden, und der Unterschied liegt in der Dauer der zu photographierenden Periode.

Gleich wie bei der gewöhnlichen Momentphotographie muss man bei schnellen Bewegungen eine blitzkurze Expositionsdauer anstreben.

Bei der bestehenden Methode von Herzaufnahme in Bewegung mittelst Röntgenstrahlen ist die Periodedauer doch noch $^1/_5$ bis $^1/_{10}$ Sekunde und bei der Aufnahme der Atmungsbewegung ist diese noch viel länger.

Nun würde eine Aufnahmedauer von $^1/_5$ Sekunde bei dem Schlingakt viel zu gross sein; dauert doch die ganze Bewegung nicht viel länger als die genannte Zeitfrist.

Selbst eine Periode von $^1/_{30}$ Sekunde würde für den Schlingakt noch zu gross sein und eine Verschiebung im Bilde veranlassen von mehreren Millimetern, was natürlich die Undeutlichkeit und Verwischung des Bildes zur Folge haben würde.

Da mein Unterbrecher ungefähr 30 Unterbrechungen in der Sekunde giebt, würde ich mittelst dieser selbst nie zwei aufeinanderfolgenden Unterbrechungen für eine Photographie benutzen können, da sie eine zu grosse Zeitstrecke zwischen sich lassen.

Abweichend von anderen Methoden nahm ich also Abstand von dem gewöhnlichen Unterbrecher und entschloss mich, nur mit einem einzigen Aufleuchten der Röhre zu arbeiten.

Die Dauer solch einer Aufleuchtung ist sehr klein; später habe ich angefangen die Zeitdauer zu bestimmen und kann schon mitteilen, dass sie wahrscheinlich nicht mehr als $^1/_{10000}$ Sekunde beträgt und diese Zeit ist kurz genug, um gegenüber der Schnelligkeit der Schlingbewegung als Moment betrachtet zu werden.

Da eine Aufleuchtung nicht genügt, um eine Photographie des Bildes zu erhalten, war ich gezwungen (gleich wie das bei anderen Methoden der Fall ist) die Bewegung einige Male wiederholen zu lassen und in derselben Bewegungsphase die Röhre zur Aufleuchtung zu bringen um in der Weise durch wiederholten Eindruck ein sichtbares Bild auf der lichtempfindlichen Platte hervorzurufen.

Dabei thaten sich allerhand Beschwerden auf, welche aber zu überwinden waren und so gelang es mir, sei es auch auf umständliche Weise, zum Ziele zu gelangen.

Obgleich ich schon wertvolle Verbesserungen vorzuführen wusste, welche die Sache einfacher gestalten würden, will ich hier die primitive Methode auseinander setzen, womit die Photographien gemacht sind.

Durch vorläufige Experimente überzeugte ich mich, dass um ein redliches Bild zu erzeugen, wenigstens 60 Aufleuchtungen, d. h. 60 Schlingbewegungen nötig wären; und um ein Bild zu erhalten, das in den Details ausgearbeitet ist, nahm ich selbst die Zahl von 130 Schlingbewegungen für jede Photographie.

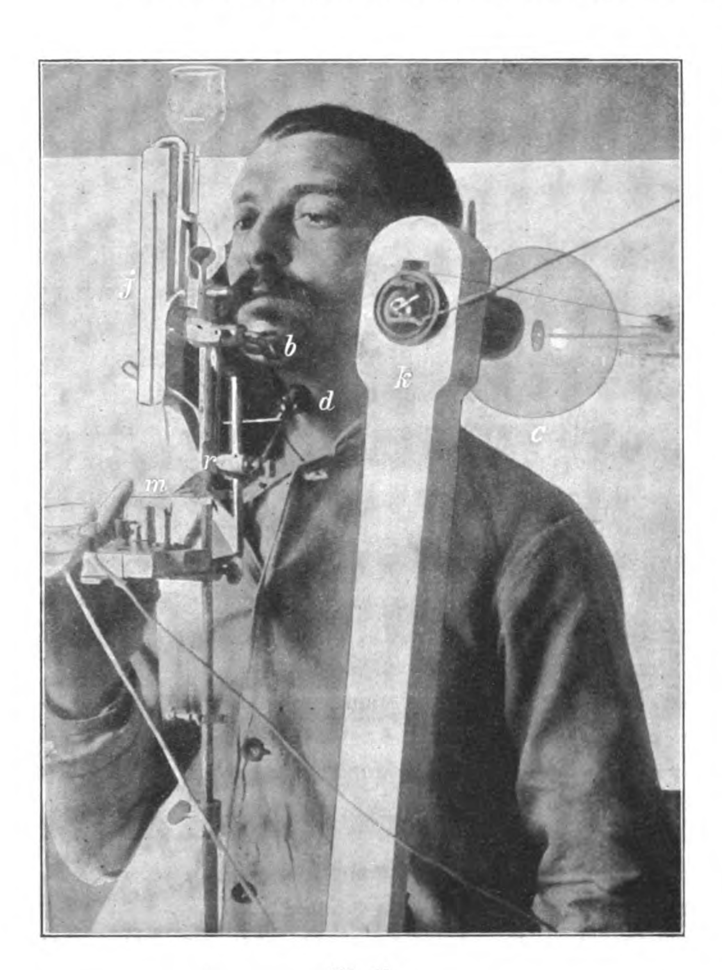


Fig. 10.

Apparat mit Kontakthebel *m* für die emporsteigende Bewegung.

130 Male hintereinander zu schlingen, ist eine ziemlich schwere Arbeit; darum liess ich nach jede Aufnahme einen Tag rasten, bevor die folgende Aufnahme gemacht wurde.

Wo es nötig war, wurden die Teile der Maschine mit Merkzeichen versehen und in der Art wurde Sorge getragen, dass die Einstellung jedesmal der des vorigen Tages gleich kam. Im ganzen wurde über die Aufnahme der ganzen Reihe neun Tage gearbeitet, sodass das Wort Instantanée in dem gewöhnlichen Sinne des Wortes, hier eigentlich nicht zur Anwendung kommen könnte.

Grad als die Reihe fast vollendet war, mussten weitere Aufnahmen ausgesetzt werden, da die Röntgenstrahlenreaktion in der Form von Hautröte und Bartausfall sich einstellte.

Apparatbeschreibung.

Die Versuchsperson sitzt reitend auf einer Holzbank. Von hinten am Rücken zieht eine verschiebbare Stange empor, deren Oberende eine Eisenkappe *a* trägt, welche gegen Nacken und Hinterkopf geschoben wird und in der Weise den Kopf von hinten fixiert.

Von vorne befindet sich eine gleiche Stange, welche von oben eine Kinnstütze (*b*) trägt, worin das Kinn ruht und wodurch der Kopf hinreichend festgestellt ist.

Da man nicht 130 Male hintereinander leer schlingen kann, ist oben am Apparat ein mit Wasser gefüllter Trichter angebracht, wovon ein Schlauch zum Munde führt, welcher mittelst der Zähne abgesperrt werden kann.

An der Seite des Bänkchens ist eine Holzlatte *k* angebracht, worin die Röntgenröhre gesteckt ist. Die photographische Platte ist in eine Holzklammer *j* festgeschraubt, welche an der Vorderstange festgemacht ist.

Der Brennpunkt der Antikathode der Röntgenröhre liegt einem Punkte gegenüber, welchen man sich ungefähr ein Centimeter unter dem Angulus mandibulae denken soll.

Der Brennpunkt ist um ungefähr 26 C. m. von der photographischen Platte entfernt und von der medianen Körperebene $19^1/_2$ cm. Ein Organ in der medianen Ebene unterliegt also einer Vergrösserung um $\frac{26}{19,5} = 1^1/_3$ mal.

Weiter ist an der Vorderstange eine automatische Einrichtung, um zu bewirken, dass die Röhre bei dem wiederholten Schlucken, jedesmal genau in derselben Phase aufleuchtet. Dabei wurde Gebrauch gemacht von derselben Einrichtung, welche man schon vordem anwandte, um die Bewegung des Adamsapfels bei der Schlingbewegung graphisch zu registrieren. Eine drehbare Holzscheibe *d* liegt dem Adamsapfel auf und ist übrigens an einem Hebel befestigt, welcher in der Medianebene drehbar ist; dieser Hebel darf nicht horizontal stehen, sondern muss schief nach oben und hinten gerichtet sein. Auf dieser Weise kann die kleine Scheibe die Empor- und Vorwärtsbewegung des Adamsapfels mitmachen, da ein elastischer Zug an dem Hebel die Scheibe auf den Adamsapfel drückt.

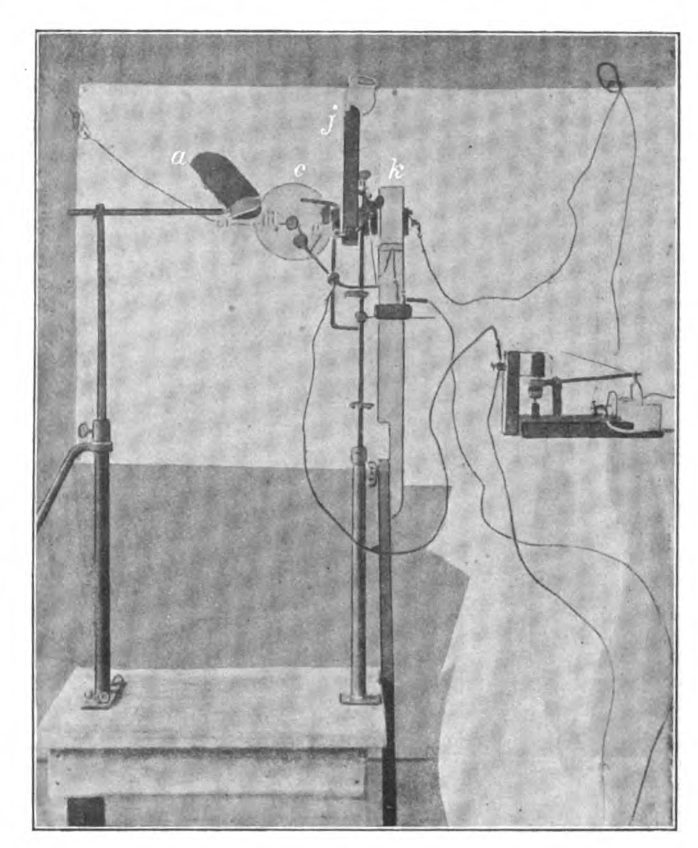


Fig. 11.
Das ganze Apparat (mit Relais); mit dem Kontakte für die zurückkehrende Bewegung.

Der andre Hebelarm *z*, welchen wir Zeiger nennen wollen, ist ungefähr horizontal und bildet also einen Winkel mit dem ersten.

Der Zeiger *z* dient um die elektrischen Kontakte in Bewegung zu versetzen und das geschieht in verschiedener Art. Bei dem wiederholten Schlingakte geht der Zeiger auf und nieder und nun ist es schon a priori unwahrscheinlich, dass die Bewegung der Organe beim Zurücklegen grad in derselben Weise (sei es denn in umgekehrtem Sinne) als bei der Emporbewegung stattfinden wird; darum muss die Emporbewegung strengstens getrennt bleiben von der Zurückbewegung und sollte man z. B. kein Kontakt verwenden können, das an einem gewissen Punkte sowohl beim Emporsteigen als beim Zurückgehen die Röhre aufleuchten thäte.

Da ferner die Röhre nur aufleuchtet beim Stromöffnen und nicht beim Schliessen, ist ohne Wert, ob der Stromschluss jedesmal grad in derselben Phase geschieht; beim Öffnen muss das aber immer mit strengster Genauigkeit verabfolgen.

Für die Emporbewegung verwenden wir als Kontakt einen kleinen Hebel *m*, welcher durch Eintauchen in einen Fingerhut mit Quecksilber den Strom schliesst. Sehr kurz vordem die Versuchsperson schluckt, thut sie mit ihrem Finger den kleinen Hebel ins Quecksilber eintauchen und der Strom ist geschlossen. Schlingt sie jetzt, so stösst der Zeiger den kleinen Hebel wieder heraus und das Leuchten der Röhre verabfolgt. Die Erfahrung lehrt, dass mittelst dieser Einrichtung das Zusammentreffen derselben Phase ausgezeichnet verbürgt ist.

Auf jedem photographischen Bilde und auch in Fig. 12 sieht man einen Kupferfaden, welcher an dem Zeiger angebracht ist und dessen Bewegungen mitmacht; ein Faden, der sich hart an der photographischen Platte bewegt, und welcher auf dem Bilde zum Teile durch den Körper hindurch ersichtlich ist.

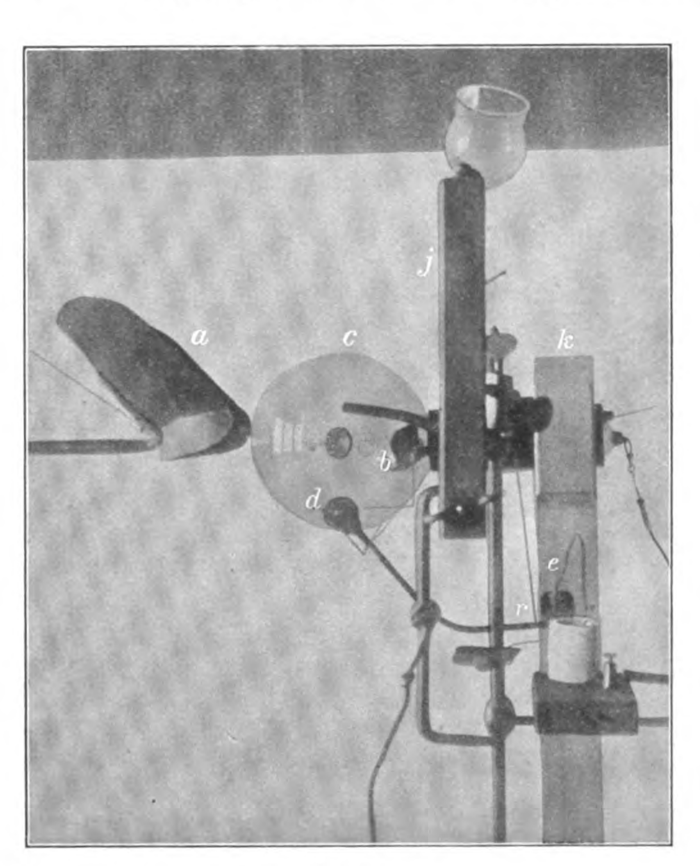


Fig. 12.
Ein Teil des Apparates mit Kontakt für die zurückkehrende Bewegung.

Dieser bewegende Kupferfaden ist nur um sehr wenig unschärfer als ein andrer unbeweglicher Kupferfaden in der Nähe, welcher ungefähr mit dem unteren Kieferrand parallel geht und welcher dazu dient, behufs Orientierung eine horizontale Linie anzudeuten, denn die photographischen Platten waren sehr schief gestellt und darum sind die Abdrücke so zu stellen, dass der Kupferfaden, welcher in Fig. 1a extra angedeutet ist mit h o r i z o n t. d i r., jedesmal horizontal kommt.

Schraubt man das Holzstück, worauf der kleine Hebel montiert ist, um einige Millimeter tiefer, dann wird eine weitere Bewegungsphase aufgenommen; durch das wiederholte, Tieferstellen gelangt man endlich an einer Stelle, wo der Zeiger nicht mehr im stande ist, den kleinen Hebel aus dem Quecksilber zu stossen, d. h. der Adamsapfel ist an seinen höchsten Punkte gelangt und photographiert.

Nachher macht man sich heran, um auch die Zurückbewegung aufzunehmen; dazu befestigt man an den Zeiger einen umgebogenen Kupferfaden *e*, welcher in einen mit Quecksilber gefüllten Topf tauchen kann.

Bei der Emporbewegung des Kehlkopfes steigt der Faden in das Quecksilber hinunter und schliesst den Strom; die Rückbewegung öffnet den Strom und macht die Röhre aufleuchten.

Durch Verstellen des Topfes nach oben bekommt man eine spätere Phase.

Um den Körper zu sichern gegen Berührung mit dem starken Batteriestrom, wird dieser Strom nicht selbst in den Apparat geführt, sondern wird Gebrauch gemacht von einem R e l a i s, welches mit einigen Leclanché-Zellen arbeitend, den Induktoriumstrom schliesst und öffnet.

Photographische Bilder.

Von jeder Aufnahme sind hier zwei Abdrücke beigefügt; der eine (Tafel XIX, XX u. XXI Fig. 1—9) ist gemacht ohne jegliche Retouche oder andere Veränderung; der zweite

(Fig. 1a bis 9a) dient als Führer der erstgenannte und darauf sind die vornehmsten Linien übergezogen und die betreffenden Namen beigefügt. Das Überziehen der Linien geschah bisweilen mit Hilfe des Negativs als Vorbild, da das Negativ oftmehr Details giebt als der Abdruck. Die Reproduktion für diese Zeitschrift wurde in halber Grösse vorgenommen.

Zur Orientierung wird erst eine gewöhnliche Aufnahme gemacht in normaler Haltung:

Fig. 1 u. 1a. Aufnahme in Haltung 20 Sek.; Unterbrecher 30 mal per Sek.; 5 Amp.; 40 Volt; weiche Röhre. Ausser dem stilllstehenden und den beweglichen Kupferfaden sieht man an letztem ein breites Metallstück, welches die kupferne Gabel vorstellt, worin die Holzscheibe drehen kann, das dem Adamsapfel aufliegt; diese Scheibe ist ganz durchgeleuchtet und also unsichtbar.

Hinten in dem Nacken sieht man einen grossen, schwarzen Flecken, welcher der Schatten des eisernen Nackenstützes ist.

Vom Knochengerüste sieht man sehr deutlich: die Wirbelsäule, den Unterkiefer und den Körper und die Hörner des Zungenbeines.

Von knorpligen Organen sieht man die Epiglottis, den Oberrand des Schildknorpels und einen dunklen Schatten, welcher die Giessbeckenknorpel enthält; weiter noch die Trachea.

Unten sieht man drei kleine dreieckige Fleckchen, welche auch auf allen folgenden Bildern vertreten sind und welche ich als Verknöcherungspunkte betrachte namentlich des Thyreoid- und Cricoidknorpels.

Die Zunge ist was den Hinterrand anbetrifft, deutlich sichtbar; die Epiglottis ragt schiet empor wie eine Haube; es fällt nicht schwer, die Plicae aryepiglotticae zu finden.

Dass alles so deutlich zu beobachten ist, dankt man hauptsächlich der Luft, welche anwesend ist und wogegen sich die Weichteile als Schatten abzeichnen; dies ist die Ursache, warum in den folgenden Bildern die Grenzen von einigen Teilen verschwinden.

Der Luftraum in der Larynx: steigen wir von dem Gipfel der Epiglottis, der vorderen Kehlkopfwand entlang, hinunter und gehen dann, bei den vorderen Verknöcherungspunkten horizontal umbeugend, nach hinten, um dort bei der Hinterwand empor zu steigen an der Vorderseite des Arytaenoidenschatten, so begrenzen wir einen weissen umgekehrt birnförmigen Flecken.

Dieser Flecken verdient unsere Andacht, da er sich in den folgenden Bildern ändert.

Emporsteigende Bewegung.

Fig. 2 u. 2a. Unmittelbar nach der Aufnahme des Bildes 1, wurde die Holzscheibe mit dem Zeiger eingestellt und durch 130 maliges Schlingen Fig. 2 aufgenommen.

Durch das Einstellen des Zeiger 5 ist wahrscheinlich die Haltung ein wenig verändert, wenigstens sieht man, dass der Raum zwischen Unterkiefer und Wirbelsäule kleiner geworden ist; weiter sieht man belangreiche Unterschiede, welche durch das Schlingen verursacht sind.

Der hintere Zungenrand ist auf dem Wege, sich in dem oberen Teile der hinteren Pharynxwand anzulegen.

Das Zungenbein steht höher.

Der Epiglottiswulst buchtet mehr nach hinten und nähert den Arytaenoiden, indem im Gegenteile das obere freie Ende (der Gipfel) der Epiglottis mehr emporgerichtet ist.

Der Luftraum in der Larynx ist dadurch etwas schmäler geworden.

Fig. 3 u. 3a. Die Zunge liegt im oberen Teile der hinteren Pharynxwand an, und diese Abschliessung der Pharynx setzt sich nach unten weiter fort. Man muss annehmen, dass die verschluckte Flüssigkeit (wenige Kubikcentimeter Wasser) sich schon unter dieser Absperrung befindet und dass durch das Nachuntenrücken dieser Absperrung die Flüssigkeit nach unten gepresst wird. Daraus folgt aber, dass man daraus den Schluss ziehen soll, dass die verschluckte Nahrung über die Hinterfläche der Epiglottis hinweggleitet.

Das Zungenbein ist noch mehr emporgestiegen.

Der Schildknorpel ist dem Zungenbeine genähert; das Tuber epiglottidis ist noch mehr nach hinten gekommen; die Plicae aryepiglotticae sind noch sichtbar; der Apex epiglottidis fängt an eingeengt zu werden zwischen Zunge und hinterer Pharynxwand.

Der Luftraum in der Larynx ist wieder schmäler geworden.

Fig. 4 u. 4a. Die Zunge legt sich noch tiefer der hinteren Pharynxwand an; obgleich undeutlich, sieht man doch noch oberhalb des Zungenbeinhornes einen dreieckigen Raum. Diesem Raume sieht man der untere Teil des Kehldeckels und die Plicae aryepiglotticae zustreben; wir dürfen also wohl annehmen, dass der Gipfel der Epiglottis sich noch immer dort befindet.

Der Schildknorpel hat sich dem Zungenbein noch mehr genähert.

Das Tuber epiglottidis nähert der Arytaenoiden immer mehr; der Luftraum der Larynx wird nach und nach schmäler.

Fig. 5. u. 5a. Die Zunge ist mit der Pharynx ein Ganzes geworden und von dem Gipfel der Epiglottis ist nichts mehr zu sehen. Das Zungenbein ist noch mehr emporgestiegen und der Schildknorpel hat sich darangelegt. Das Tuber epiglottidis ist einig geworden mit den Arytaenoiden. Ein Luftraum ist in der Larynx nicht mehr zu sehen. Wahrscheinlich ist es, dass alle Teile der Larynx sich aneinander zusammengezogen haben, so dass Arytaenoiden, unterer Teil der Epiglottis, falsche und wahre Stimmbänder einen Klumpen Fleisch bilden, worin sich keine Luft mehr befindet. Das Zungenbein mit Schildknorpel ist als ein Ganzes nach vorn gezogen, offenbar um dem Oesophagus zu öffnen, damit die Flüssigkeit passieren kann.

Fig. 6 u. 6a. Dieses Bild zeigt eine Phase, welche sich fast nicht von der vorigen unterscheidet. In der Hauptsache stimmt sie damit überein.

Es gelang nicht, noch eine Aufnahme des emporsteigenden Schlingaktes zu machen, darum kommen wir zu der

Zurückkehrenden Bewegung.

Fig. 7 u. 7a. Die Zunge hat die Pharynxwand verlassen; das ist zu verstehen: über seine ganze Oberfläche in einemmal. Ganz anders als bei der emporsteigenden Bewegung, wobei das Aneinanderschliessen von oben anfangend, sich nach unten allmählich fortsetzte. Jetzt ist es, als ob es Eile hat, die Luft wieder zuzulassen.

Obgleich es ziemlich undeutlich ist, kann man sich vorstellen, dass der Apex epiglottidis sich wieder zwischen Zunge und Pharynxwand zeigt.

Das Zungenbein ist etwas heruntergerückt. Das Tuber epiglottidis entfernt sich von den Arytaenoiden und der Luftraum in der Larynx fängt an, sich wieder herzustellen.

Fig. 9 u. 9a. Der hintere Zungenrand entfernt sich noch weiter von der Pharynxwand.

Der Gipfel der Epiglottis und die Plicae aryepiglotticae zeigen sich etwas deutlicher. Der Gipfel ist nach oben gerichtet. Das Zungenbein ist tiefer gesunken und vereinigt mit dem Schildknorpel nach hinten zurückgekehrt.

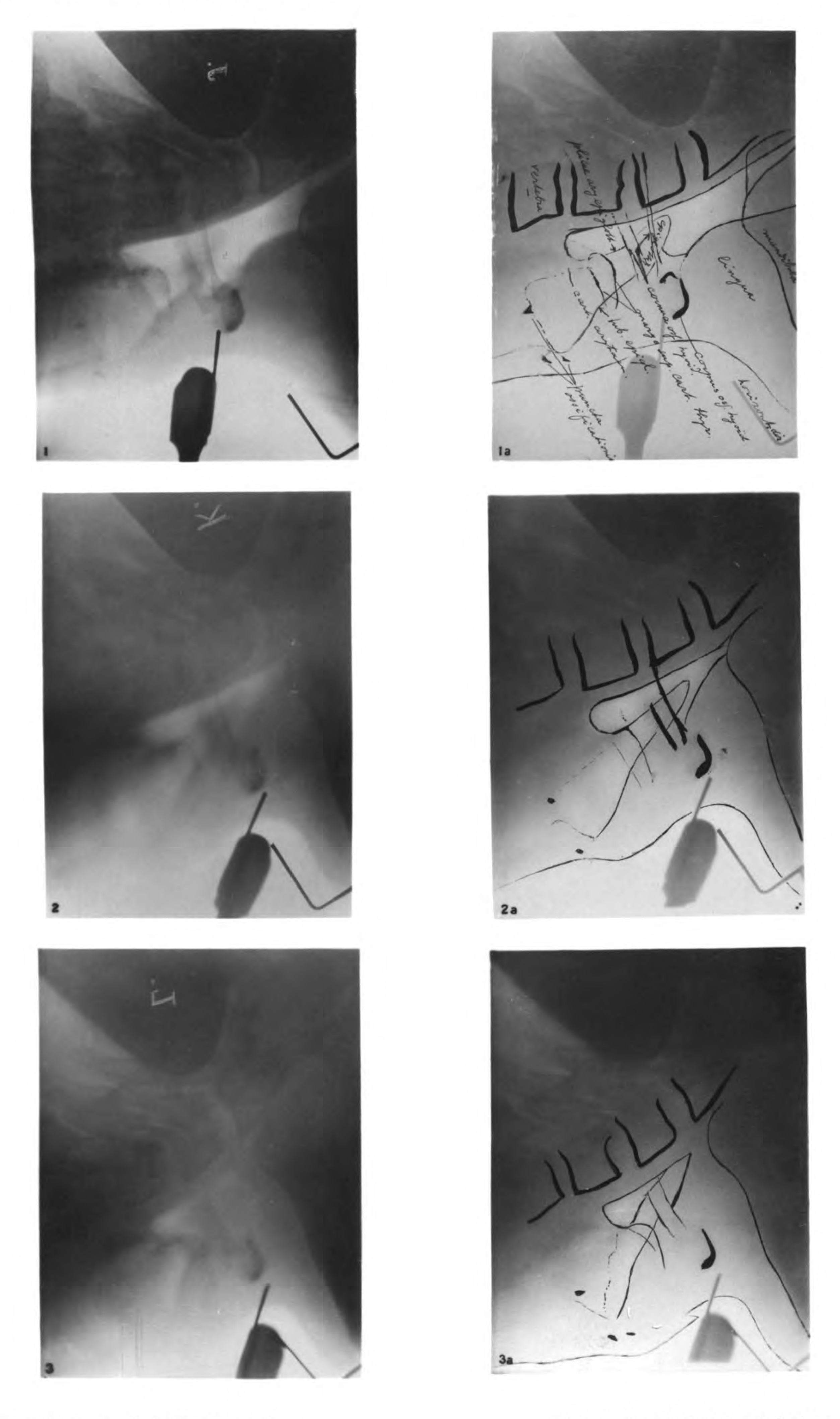
Der Luftraum in der Larynx hat sich verbreitet.

Fig. 8 u. 8a ist fast in derselben Phase aufgenommen als die vorige und unterscheidet sich nicht nennenswert davon.

Man kann es bedauern, dass hier die Reihe unzeitig unterbrochen werden musste; nichts destoweniger lässt sich erraten, was noch zu geschehen hat, namentlich das voneinander Entfernen des Thyreoidknorpels und des Zungenbeins; womit dann freilich die Vergrösserung des Luftraumes in der Larynx gleichen Schritt halten würde.

Schlussfolgerung.

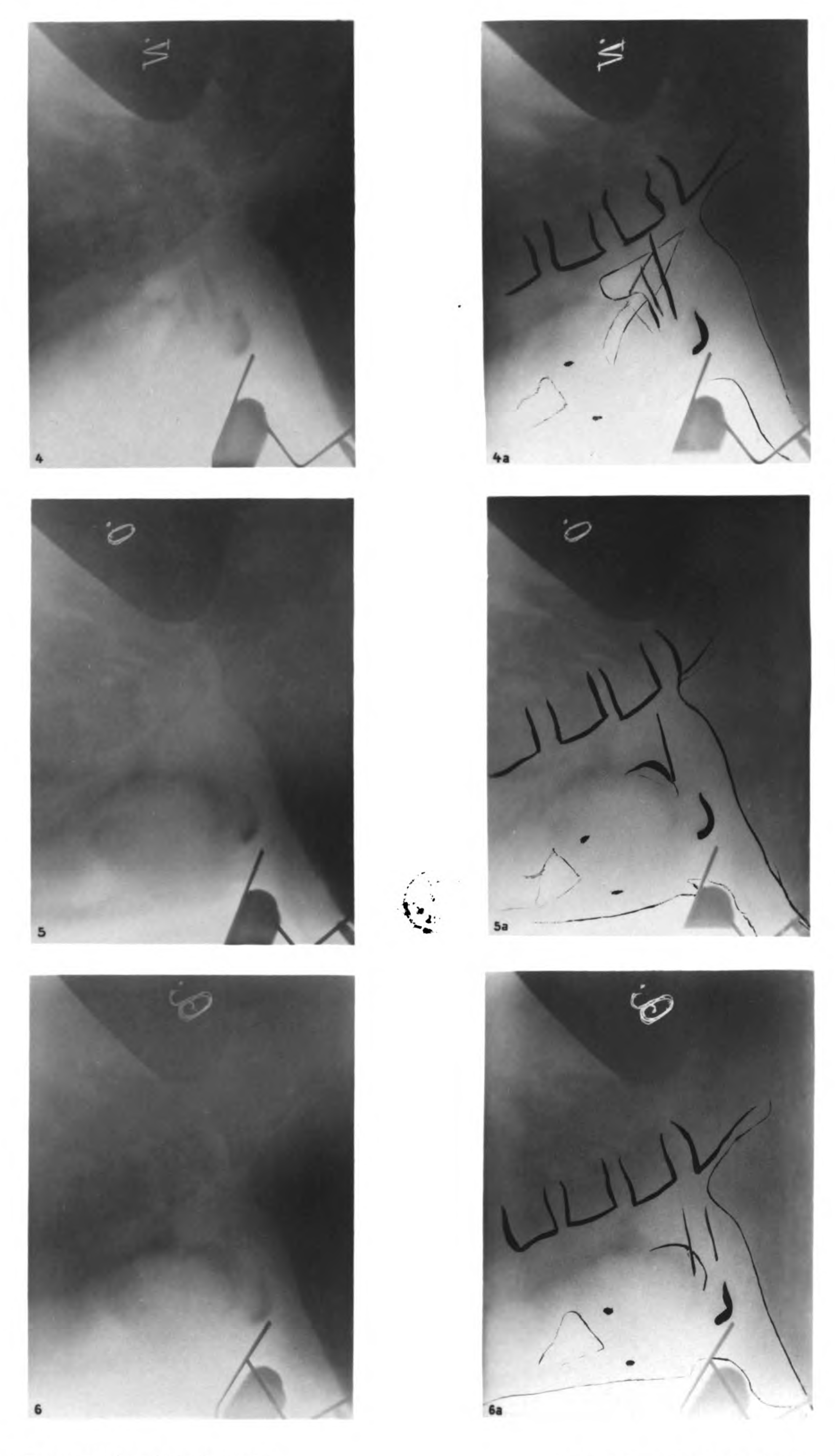
Die von mir angegebene Methode ist imstande neues Licht zu entzünden über den Schlingakt. Es wird nicht schwer fallen mit kleinen Abänderungen, sie auch bequem zu machen



Neue Photogr. Gesellsch. A-G. Berlin-Steglitz.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

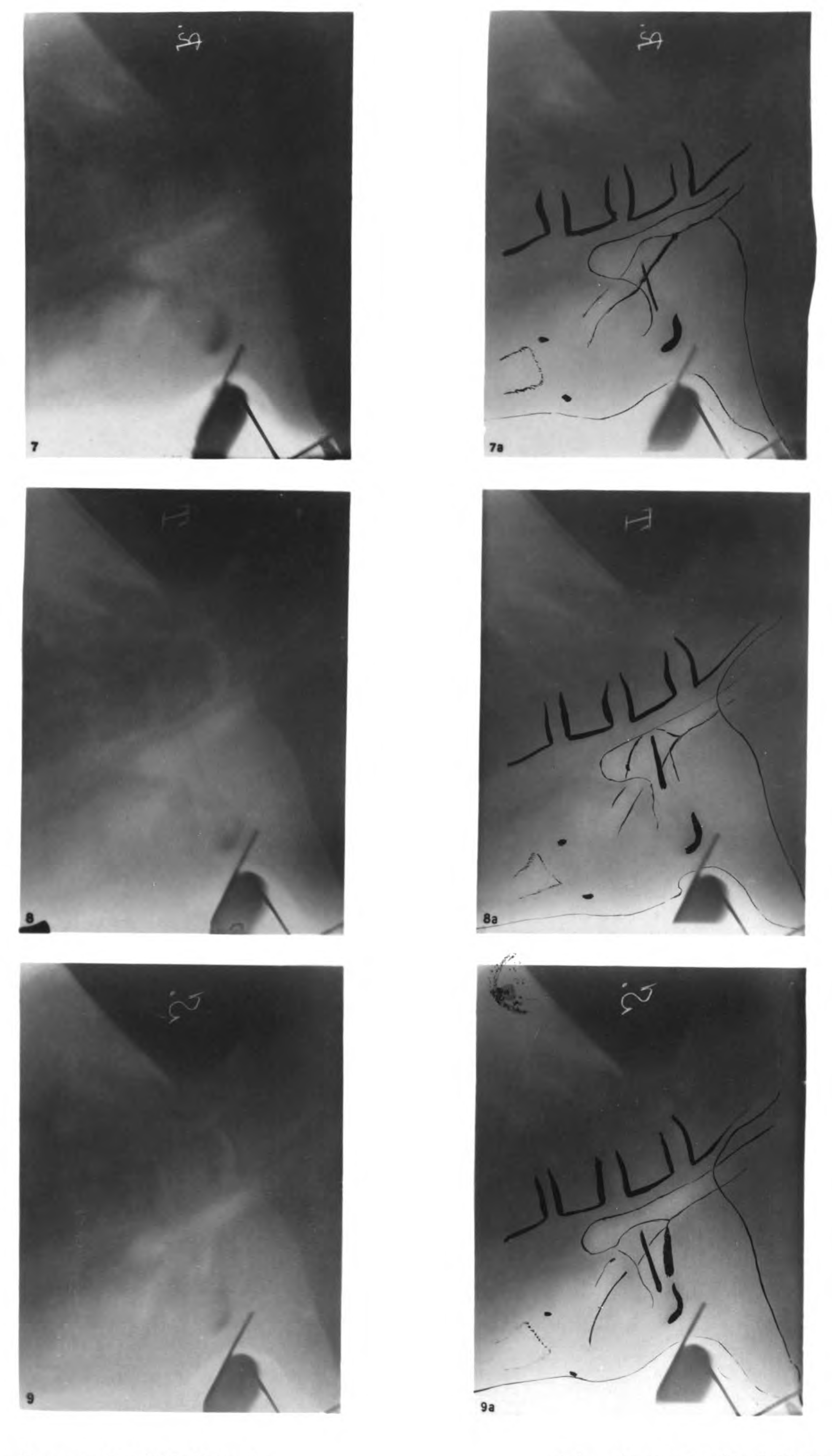




Neue Photogr. Gesellsch. A-G. Berlin-Steglitz.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg





Neue Photogr. Gesellsch. A-G. Berlin-Steglitz. Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg



für andere Bewegungen, wie das Kauen, die Sprache u. a. m. Ich war nicht in der Lage, weitere Versuche anzustellen, da andere Unternehmungen zu viel meine Thätigkeit in Anspruch nehmen.

Mögen andere Forscher sich gerufen fühlen, die Untersuchung fortzusetzen und zu verbessern!

Denn, wenn es auch wahr sei, dass die Methode umständlich ist, eine bessere besteht noch nicht; wenn wir aber bedenken, dass die Röntgenstrahlen erst ihr erstes Lustrum feiern, dann ist nicht zu bezweifeln, dass innerhalb nicht zu langer Frist auch die Photographie der Bewegung mittelst Röntgenstrahlen mehr vollendet sein wird.

Die Bilder des Schlingaktes gab ich nur zur Illustration der Methode; doch ist auch schon davon etwas zu erlernen, obgleich es wünschenswert erscheint, dass die Resultate durch Nachprüfungen grösseren Halt bekommen.

Die Rolle, welche die Epiglottis spielt und die Verschliessung der Larynx erscheinen in neuem Lichte.

Wohl wurde über beide Sachen schon verschieden gedacht und gab es Auktore, welche das Emporgerichtetbleiben des Apex epiglottidis bei dem Schlingakt vermuteten; eine überzeugende Bestätigung ihrer Vermutung wussten sie nicht anzuführen.

Man kann sich jetzt die Frage vorlegen: Was ist die Bedeutung des Gipfels der Epi-

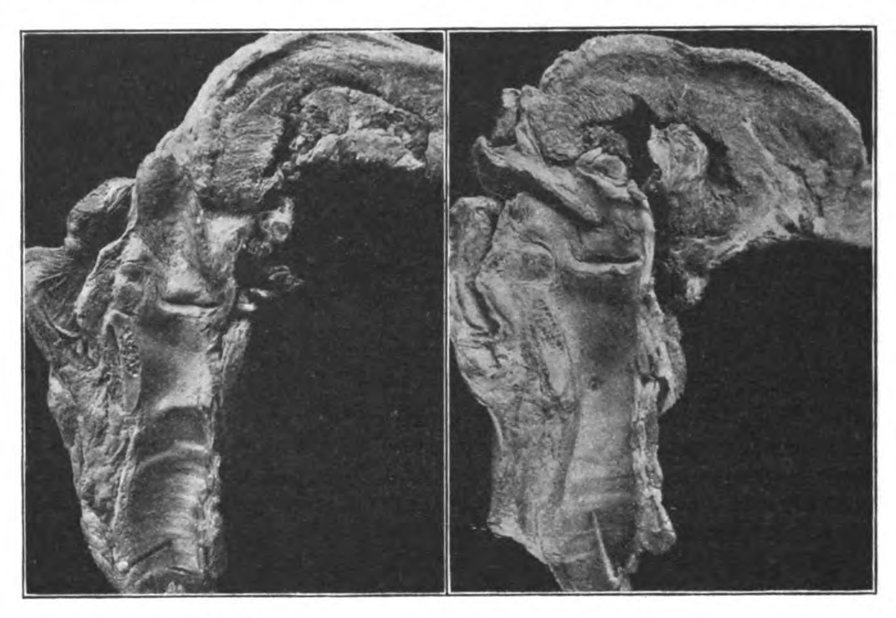


Fig. 13. Normale Haltung des Kehlkopfes nach Photographierung an der Leiche. (Mediandurchschnitt)

Fig. 14. Ungefähre Haltung an dem höchsten Punkte der Schlingbewegung.

glottis, wenn sie empor bleibt ragen, sich hinten gegen die Zunge anlegt und also nicht den Dienst von Kehldeckel vertritt?

Ich vermute folgendes:

Die aktive Muskelwirkung der Larynx ist genügend stark, um den Aditus laryngis zu verschliessen gegen das Andringen der Nahrung, welche da entlang getrieben wird.

Nicht gut beschirmt dagegen würde der Sinus glosso-epiglotticus sein und dieser wird von dem Gipfel des Kehldeckels wie von einer Klappe geschlossen.

Bei dem Nachvornbewegen der Larynx beim Schlingakte bewegt sich der Kehlkopf als eine kontrakte Masse mit dem Zungenbein. Es findet dabei ein Verschieben statt zwischen Zunge und Zungenbein, d. h. eine Verschiebung des Sinus glosso-epiglotticus, welcher dabei seine Tiefe ändert.

War der Sinus nicht von einer verschieblichen Klappe verschlossen, so wäre zu fürchten,

dass die Nahrung nicht nur in den Oesophagus, sondern zum Teile auch dort hinein gepresst würde.

Eine aktive Verschliessung durch Muskelwirkung besteht da nicht und würde auch schwer zustande kommen können, falls sie zugleich ein schnelles Verschieben möglich machen sollte.

Mir schien es gewünscht, an Leichenteilen die Möglichkeit der Bewegungen zu prüfen.

Nimmt man eine ausgeschnittene, nicht versteifte Larynx und hebt man das untere Ende empor, so dass der Schildknorpel dem Zungenbein anliegt, dann sieht man, dass die Larynx auf oben beschriebene Weise verschlossen wird, vor allem wenn man dabei noch die Giessbeckenknorpel aneinander drückt.

Drückt man die Zunge nach hinten und über die Larynx, dann sieht man den Gipfel der Epiglottis emporragen und sich genau anschliessen gegen die Hinterfläche der Zunge.

Die feineren Details, z. B. die Anschliessung der falschen und wahren Stimmbänder, welche im lebenden Körper durch aktive Muskelspannung leicht zustande kommt, ist an Leichenteilen nicht so leicht nachzuahmen.

Beigefügte Bilder 13 und 14, welche nach Schnitten angefertigt sind, können das veranschaulichen. Um sie direkt vergleichbar zu machen mit den Bewegungsbildern, sind sie nach dem Massstabe von 2:3 verkleinert worden. Die Teile in der Medianlinie müssen dann mit einander in Grösse übereinstimmen. Erleiden doch, wie gesagt, die Organe der Medianlinie bei der Aufnahme mittelst Bewegungsphotographie eine Vergrösserung um $1^1/_3$; durch die später stattgehabte Reproduktion und Verkleinerung auf die Hälfte wurde diese Zahl auf zweidrittel gebracht. Deutlicher ist es zu sehen an den Durchschnittspräparaten selbst, welche ich besitze.

Scheveningen, im Dezember 1901.

Ein neuer Röntgentisch.

Von

Dr. **Hamann.**

Zu einer guten Röntgeneinrichtung gehört auch ein praktischer Patiententisch, der allen in Betracht kommenden Anforderungen genügt. Er muss für photographische Aufnahmen von oben und unten, für die Schirmuntersuchung zum Durchleuchten von unten geeignet, dabei haltbar und billig sein. Die mir bekannten Tische erfüllen diese Bedingungen nur zum Teil, sie lassen sich entweder nur zum Durchleuchten von unten oder nur zu photographischen Aufnahmen von oben verwenden. Die Durchleuchtungstische sind mit Segeltuch oder Leder bedeckt; sie bilden daher eine zu nachgiebige, wenig feste Unterlage und gestatten die für die Präcision der Aufnahmen und die Möglichkeit, Vergleiche anzustellen, so wichtigen Lagerungsvorrichtungen, wie das Aufstellen von Holzbänken, Stützen u. dergl. m. und deren Befestigung mit Schrauben etc. nicht. Abgesehen von ihrer unvollkommenen Gebrauchsfähigkeit zu photographischen Aufnahmen von oben, haftet den Durchleuchtungstischen noch der Mangel an, dass sie auch zur Schirmuntersuchung nicht geeignet genug sind, da ihnen eine Vorrichtung fehlt, die Stellung der Röhre unter dem Tisch schnell und bequem nach Belieben zu ändern, und in jedem Augenblick die Möglichkeit zu gewährleisten, dass die Antikathode sich senkrecht unter der gerade zu durchleuchtenden Körpergegend befindet. Der sinnreiche Moritzsche Apparat ist nicht hierher zu rechnen, da er für bestimmte Zwecke konstruiert und zum allgemeineren Gebrauch zu kostspielig ist (Herzmessapparat mit Tisch für 310 Mark).

Was auf der anderen Seite die gewöhnlichen starken Holztische betrifft, so bedarf es keiner Erläuterung, dass sie allen Ansprüchen bei photographischen Aufnahmen von oben genügen, aber eine exakte Schirmuntersuchung nicht ermöglichen.

Die direkte Durchleuchtung, ohne Lagerung des Kranken auf einem Durchleuchtungstisch, ist aber bekanntlich wegen des störenden Fluorescenzlichtes, der unruhigen Haltung des Gliedes, der Schwierigkeit, die zu durchleuchtende Stelle senkrecht über die Mitte der Antikathode zu bringen, sowie wegen der Gefahr der Berührung der Leitungsdrähte und des Anstossens an die Röhre zu unsicher, in manchen Fällen, wie z. B. bei Brüchen der Unterschenkel, kaum angängig. Da naturgemäss der photographischen Aufnahme vor der Schirmuntersuchung bei weitem der Vorzug gegeben wird, so sind Durch-

leuchtungstische nur wenig im Gebrauch. Dass die Schirmuntersuchung vernachlässigt wird, ist aber aus mehreren Gründen zu bedauern. Zum Nachweis und zur annähernden Lagebestimmung von Fremdkörpern, wie z. B. Geschossen, ebenso wie von Frakturen ist die Schirmuntersuchung meist ausreichend, sie bedeutet also eine nicht unerhebliche Plattenersparnis und einen unter Umständen in Betracht kommenden Zeitgewinn. Die Beobachtung von Bewegungsvorgängen, z. B. der Gelenkbewegungen, der Mitbewegung von Fremdkörpern bei Muskelthätigkeit, ist nur mit dem Leuchtschirm möglich. Besonders aber möchte ich auf den Vorteil hinweisen, den die Schirmuntersuchung bietet und dessen Wichtigkeit nicht hervorgehoben zu werden braucht, dass man die Einrichtung eines Knochenbruches und in manchen Fällen das Aufsuchen eines Fremdkörpers unter der Kontrolle der Röntgenstrahlen vornehmen kann.

Diese Erwägungen haben mich veranlasst, einen Tisch[1]) anzugeben, der einerseits präcise photographische Aufnahmen gestattet und andererseits aber auch die Möglichkeit einer exakten Schirmuntersuchung bietet.

Der Tisch (Figur 1) ist ein starker Holztisch, dessen Platte jedoch aus weichem Holze (Pappelholz) besteht und nur 6 mm dick ist. Sie ist für Röntgenlicht, wie Versuche zeigen, mindestens so durchlässig als Segeltuch bezw. dünnes Leder. Die erforderliche Festigkeit und Tragfähigkeit ist durch mehrfache Fournierung erzielt. Auf zwei hölzernen Längsschienen *b*, die mittels einer einfachen Schrauben-

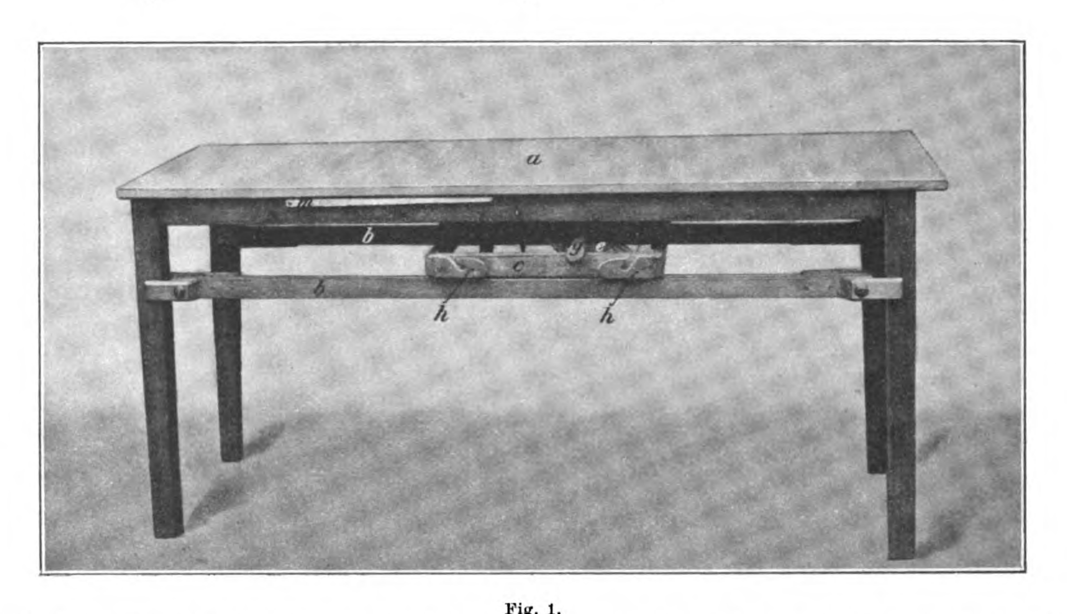


Fig. 1.

Um die Tischplatte sichtbar zu machen, sind die hinteren Tischfüsse hochgestellt. Sonst ist der Tisch, wie beim Gebrauch.

vorrichtung an den Tischbeinen befestigt sind, so dass sie nach Wunsch verstellt, d. h. der Tischplatte genähert oder von ihr entfernt werden können, ruht ein Holzrahmen *c* auf Rollen. Dieser trägt auf seinen Querleisten einen ebenfalls auf Rollen beweglichen kleineren Rahmen *d*, der zur Aufnahme der Röntgenröhre *e* dient. Sie wird durch eine hölzerne Klaue *f* im Rahmen so befestigt, dass ihre Längsachse den Längsleisten parallel liegt. An diesen Längsleisten des kleinen Rahmens ist aussen ein Griff *g* so angebracht, dass er sich je nach der Grösse der Röhre mit deren mittlerer Kugelzone in eine Vertikalebene bringen lässt. Die Griffe sind gleich gross und so lang, dass sie, bei mittlerer Stellung der Röhre unter dem Tisch, an den Seiten unter der Tischplatte hervorragen und bequem ohne Bücken gefasst werden können. Die Schlittenführung *c* und *d* arbeitet auf diese Weise sehr leicht, ein geringer Druck auf einen der Griffe genügt, um der Röhre die beabsichtigte Stellung zu geben. Die Leitungsdrähte werden durch seitlich am grossen Rahmen befindliche Holzklammern *h* gelegt, so dass sie sich auch bei ausgiebiger Bewegung der Röhre nicht zu nahe kommen können. Sie werden so an die Röhre geführt, dass diejenige Längsseite des Tisches, die bei der Untersuchung in Betracht kommt, frei bleibt. Um die Mitte der Antikathode senkrecht unter die zu durchleuchtende Körperstelle zu bringen, dient ein sehr einfaches

[1]) Fabrikant P. Johs. Müller & Co., Berlin, Hedemannstr. 15. — Die Firma, welche die neue Konstruktion zur Eintragung in die Gebrauchsmusterschutzrolle angemeldet hat, liefert die Tische auch nach Massangabe. Der angegebene Tisch ist 180 cm lang und 60 cm breit.

Verfahren. Am Tisch ist ein „Rechter Winkel“ so aufgehängt, dass er zum Gebrauch bequem abgenommen werden kann. Sein einer Schenkel ist zugespitzt und dieser ist genau so lang, wie die Entfernung der Mitte der Antikathode vom Griffende wäre, wenn sich diese Punkte in einer horizontalen Ebene befänden (siehe Figur 3, Abmessung *y*). Legt man den Winkel so an den Körper des Kranken an, dass das freie Ende dieses Schenkels auf der zu durchleuchtenden Stelle aufruht, der andere Schenkel senkrecht nach unten gerichtet ist und bringt dann das Griffende an den letzteren heran, so hat die Röhre die richtige Stellung.

Um kontrastreichere Bilder zu erzielen, ist nach dem Vorgange von Moritz ein Bleidiaphragma *k* benutzt. Dies hat verschieden grosse Ausschnitte und ist in einem Holzrahmen *l* verschiebbar, so dass je nach der Grösse der Röntgenröhre die Mitte des Diaphragma-Ausschnittes stets über die Mitte der Antikathode gebracht bezw. wenn das Diaphragma nicht verwandt werden soll, es aus dem Bereich der Röhre entfernt werden kann. Der Holzrahmen mit dem Bleidiaphragma lässt sich nach einer Seite um-

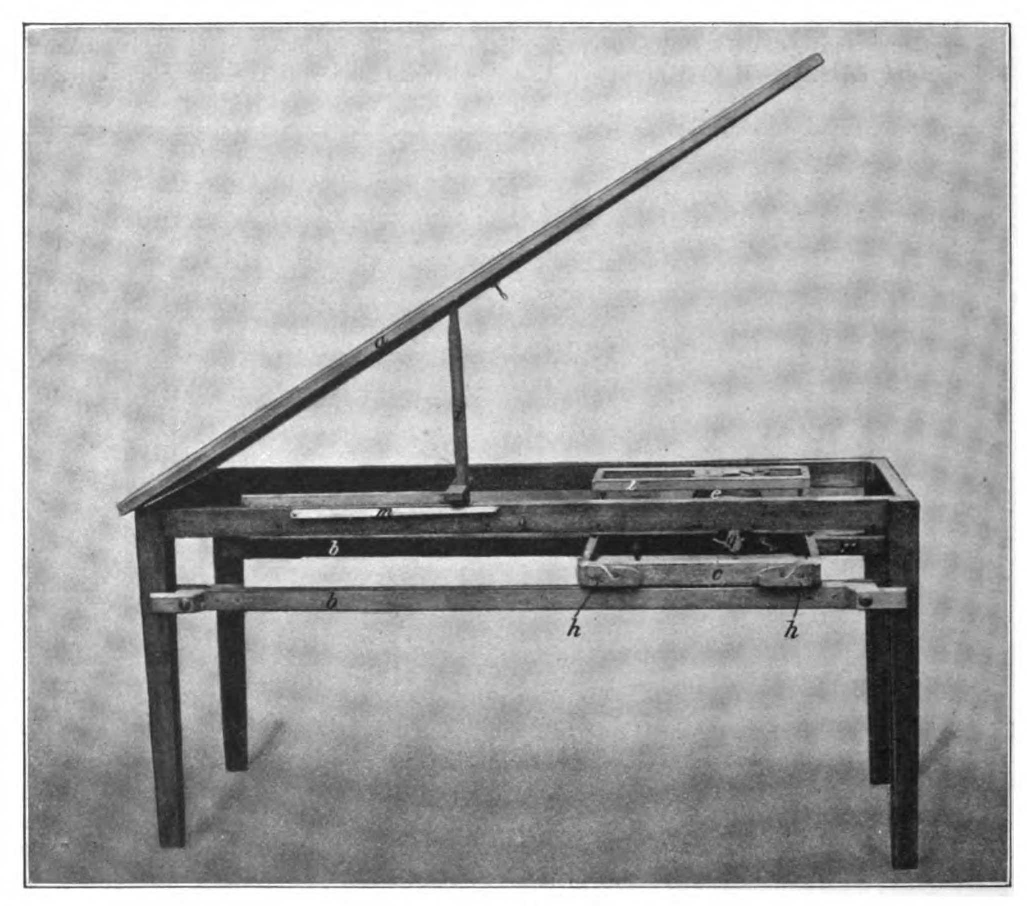


Fig. 2.

Die Tischplatte ist aufgeklappt. Man sieht die Schlittenführung mit der Röhre. Das Bleidiaphragma befindet sich auf der Röhre, einer seiner Ausschnitte senkrecht über der Antikathode.
Der rechte Winkel *i* ist benutzt, um die Tischplatte hoch zu halten, hierzu ist eigentlich der Stab *m* (an jeder Seite) bestimmt, doch würde dann die Platte nicht ganz auf der Photographie sichtbar sein, da sie durch den Stab wesentlich höher gehoben wird.

legen, so dass er beim Einlegen oder Herausnehmen der Röhre nicht hindert. Aus demselben Grunde ist auch die Tischplatte *a* aufklappbar (Fig. 2). Erwähnenswert scheint noch, dass die Tischplatte, die Längsleisten und die Schlittenführung abnehmbar sind, so dass sie leicht verpackt und eventuell an anderen Tischgestellen angebracht werden können, ein Umstand, der z. B. bei der Ausrüstung der Feldsanitätsformationen nicht ohne Belang sein dürfte.

Bemerkung: Neu an dem Tisch ist demnach: 1. Die Verwendung einer dünnen, trotzdem widerstandsfähigen Holzplatte, die präcise photographische Aufnahmen von oben, aber auch exactes Durchleuchten von unten zur Schirmuntersuchung gestattet. (Letzteres wichtig zur Kontrolle bei Ein-

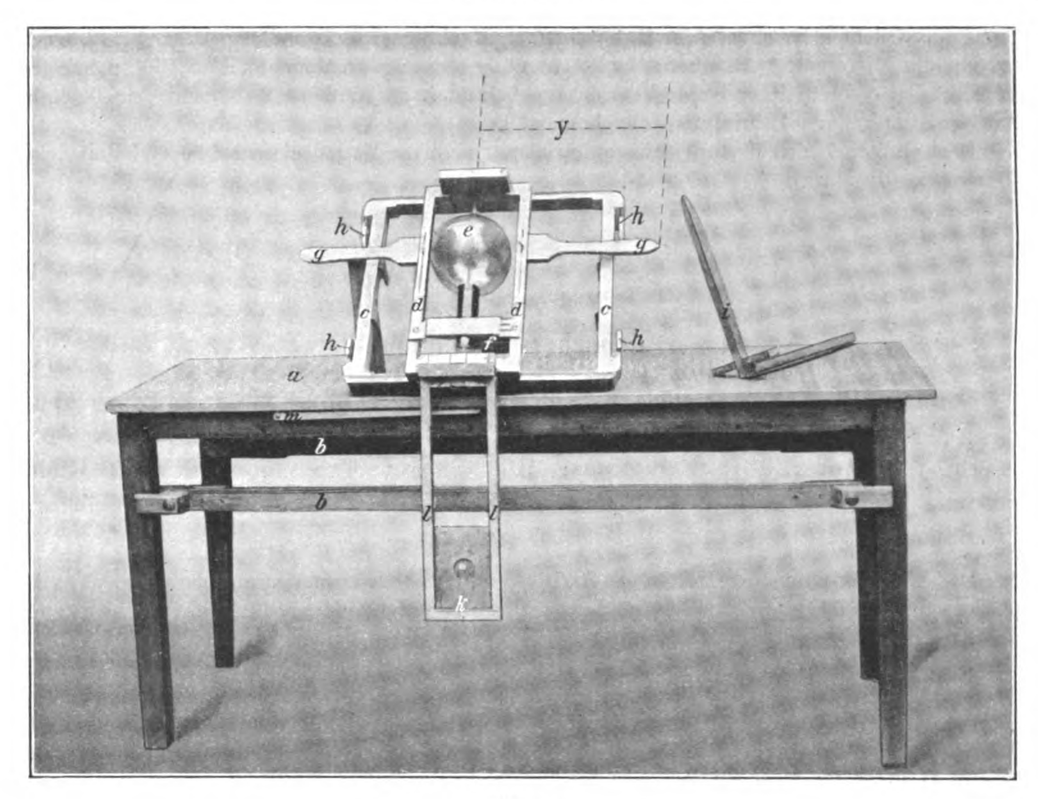


Fig. 3.

Die Schlittenführung mit der Röhre und dem Diaphragma, sowie der rechte Winkel sind auf den Tisch gestellt, um diese Teile übersehen zu können. Der Rahmen mit dem Bleidiaphragma ist umgelegt.

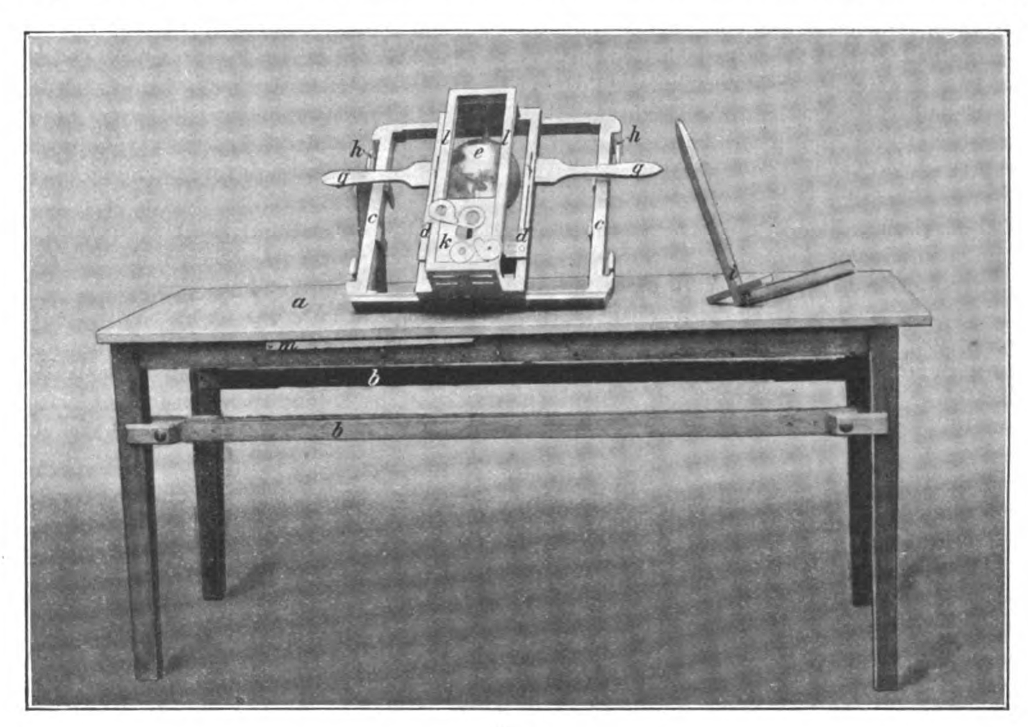


Fig. 4.

Die Schlittenführung mit der Röhre und dem Diaphragma, sowie der rechte Winkel sind auf den Tisch gestellt, um diese Teile sehen zu können. Das Bleidiaphragma ist von seinem Platze über der Röhre weggeschoben.

richtungen von Brüchen, besonders der Unterschenkel, Nachweis von Fremdkörpern etc.) 2. Die Schlittenführung, um die Mitte der Antikathode senkrecht unter die zu durchleuchtende Stelle zu bringen, ohne auf der Tischplatte durch irgend eine Vorrichtung behindert zu werden. 3. Verschiedene Kleinigkeiten, z. B. Art der Diaphragma-Anbringung, abnehmbare Teile.

Der einfach konstruierte Tisch gewährleistet eine im Verhältnis zu dem Gebotenen wohlfeile Herstellung (ca. 100 Mark).

Bücherbesprechungen.

Archiv und Atlas der normalen und pathologischen Anatomie in typischen Röntgenbildern. Band 7:

Schjerning, Thöle und Voss: **Die Schussverletzungen.** Mit 72 Abbildungen im Text und 34 Tafeln. Hoch 4° XIII. 161 SS. Kart. Preis M. 40.—. Hamburg, Lucas Gräfe & Sillem, 1902.

Den bisher erschienenen Heften des Archivs und Atlas der normalen und pathologischen Anatomie in typischen Röntgenbildern herausgegeben von Dr. Albers-Schönberg reiht sich eine neue umfassende und inhaltsreiche Arbeit von Generalarzt Schjerning und seinen beiden Mitarbeitern, den Stabsärzten Thöle und Voss, würdig an. Das Werk, welches in ausführlicher Weise die mit den Röntgenstrahlen erzielten praktischen Erfolge und kriegschirurgischen Fortschritte uns vorführt und uns das Gesamtgebiet der Schussverletzungen nach ihren verschiedenen Richtungen hin, die Geschütze und Geschosse in ihrer Mannigfaltigkeit, in ihren Wirkungen bei den verschiedensten Entfernungen und auf die verschiedensten Gewebe des Körpers kennen lehrt, ist dem Generalstabsarzt der Armee von Leuthold zu seinem 70. Geburtstage gewidmet. Es ist wohl kaum einer so berufen, über das in den letzten Jahren so erfolgreich bearbeitete und geklärte Gebiet der Schussverletzungen eine zusammenfassende Arbeit zu liefern als gerade Schjerning mit seinen ihm durch eigene Mitarbeit auf diesem Gebiete zu Gebote stehenden Erfahrungen. Das Werk umfasst 160 Seiten und 111 tadellose Reproduktionen von Röntgenbildern auf 30 Tafeln. Nachdem die Verf. in der Einleitung auf die mächtige Entwicklung der Kriegschirurgie hingewiesen und gezeigt haben, wie dieselbe sich eng an die Fortschritte der Friedenschirurgie anschliesst, wie an Stelle des wenig geachteten und gebildeten Feldwundarztes mehr und mehr die grossen Chirurgen treten, welche ihre wissenschaftliche Erfahrung, ihre Kunst und ihr Talent in den Dienst des verwundeten Kriegers stellten, wird im ersten Abschnitt das Röntgenverfahren in der Kriegschirurgie eingehend behandelt. Dasselbe ist bisher in 5 Kriegen praktisch erprobt. Ausser der Verwendung von Röntgenstrahlen von seiten der Italiener bei den in die Heimat zurückgekehrten Verwundeten, von Küttner im griechisch-türkischen Kriege und von den Engländern im Kriege mit den Afridis und im Sudanfeldzuge haben im spanisch-amerikanischen Kriege und vor allem im Burenkriege von seiten deutscher und englicher Ärzte die Röntgenstrahlen eine vielseitige und nutzbringende Anwendung gefunden.

Im allgemeinen steht für die Schussverletzungen der Knochen der wissenschaftliche Wert der Röntgenstrahlen im Vordergrund, besonders bei der Behandlung der Knochen - Schussverletzungen und für den genauen Nachweis in den Knochen stecken gebliebener Geschosse. Für den operativen Eingriff soll jedoch nicht das Röntgenbild, sondern nur der klinische Befund massgebend sein.

Was die Beschaffenheit der Röntgenapparate für die Feldverhältnisse anbetrifft; so sind auch hierin ganz erhebliche Fortschritte zu verzeichnen. Während anfangs Akkumulatoren zur Verwendung kamen und meistens nur eine stationäre Anwendung im Lazareth finden konnten, haben die neueren Kriegs-Röntgenapparate eine selbständige Elektrizitätsquelle durch eine Dynamomaschine und zweckentsprechenden Benzinmotor erhalten; die zugehörigen Apparate sind in geeigneter Weise beigefügt, sodass die ganze Röntgenanlage ein in sich fertiges abgeschlossenes Ganzes bildet. Um die ganze Röntgeneinrichtung, wie es im Kriege notwendig ist, auch auf schlechten Wegen, ohne dass die Leistungsfähigkeit leidet, durch Pferde fortschaffen zu können, ist dieselbe zu einem dem Protzwagen der Artillerie nachgebildeten Apparat zusammengestellt. Die von der Firma Siemens & Halske für die ostasiatische Expedition gelieferten Apparate haben sich sehr bewährt; noch praktischer sind die später für die japanische Armee von derselben Firma gelieferten Typen. Auf der mit dem letzten Kongress der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie verbundenen Ausstellung werden uns derartige fahrbare Kriegs-Röntgeneinrichtungen vorgeführt. Sie imponierten durch ihre solide, auffallend kräftige Bauart und die vorzügliche Anordnung und Unterbringung der Apparate. Nächst der Elektrizitätsquelle werden die einzelnen Apparate, Induktoren, Unterbrecher, Röntgenröhren und Verstärkungsschirme eingehend besprochen und die für die Kriegszwecke geeignetsten hervorgehoben.

Die Anwendung des Schirms, die Herstellung der Röntgenbilder werden mit allen Einzelheiten und mit Berücksichtigung aller neuen technischen Erfahrungen bis in die feinsten Details beschrieben.

Eine sehr gründliche Besprechung erfährt die so wichtige Bestimmung der Lage des Fremdkörpers. Alle bisher angegebenen Methoden und Apparate finden eine eingehende kritische Besprechung. Für die Kriegsausrüstung sind die meisten wegen der notwendigen, vielfach recht komplizierten Apparate nach Annahme des Verfassers nicht zu gebrauchen und wird man sich in den weitaus meisten Fällen mit Erfolg zur Localisation der Schirmuntersuchung von vielen Seiten oder der Photographie in zwei zu einander senkrechten Ebenen bedienen. Des Weiteren werden die verschiedensten Methoden der Herstellung stereoskopischer Bilder zur Feststellung der Lage eines Fremdkörpers beleuchtet, jedoch ihre Verwendung für die Kriegstechnik wegen der Schwierigkeit der Herstellung der Bilder und der verkleinerten Diapositive als kaum ausführbar fallengelassen. Ich möchte immerhin dem in unserem Krankenhaus ausgebildeten sehr einfachen Hildebrand'schen Verfahren das Wort reden. Wir haben sowohl bei Kugeln im Kopf und der Wirbelsäule als auch in den Extremitäten eine genaue Lokalisation des Fremdkörpers mit diesen Verfahren erzielen und eine erfolgreiche Entfernung vornehmen können. Bei den jetzt von Walter konstruierten Apparaten zur Betrachtuug der nicht verkleinerten Platten liesse sich das sonst sehr wirksame Verfahren event. auch im Kriege verwenden.

Die wesentlichste Verwendung wird der Röntgenapparat in den Kriegslazarethen finden, jedoch soll derselbe wenn möglich auch den Feldlazarethen nicht fehlen, weil diese zuweilen längere Zeit in Thätigkeit bleiben und als Kriegslazarethe weiterhin Verwendung finden.

Im zweiten Kapitel werden die Handfeuerwaffen, Gewehre und Geschosse früherer Zeiten und die jetzt bei den verschiedensten Nationen in Gebrauch befindlichen eingehend besprochen. Die Verfasser halten es mit Recht für notwendig, dass in einem Röntgenatlas der Schussverletzungen auch Bilder von alten Verletzungen, Bilder von Wunden und Geschossen früherer Zeit vorhanden sind, da noch heute Invaliden aus den Jahren 1864, 1866 und 1870/71 den Chirurgen und Militärärzten sich vorstellen und bei ihnen auf Grund des Röntgenbildes Hilfe und berechtigte Entschädigung, welche ihnen vielleicht früher versagt war, suchten.

Es werden die im dänischen Kriege 1864 von Preussen, Österreichern und Dänen verwandten Bleigeschosse und ihre Wirkung besprochen. Ferner werden die im Kriege in Italien 1866 im deutsch-französischen Kriege 1870/71, in den Kämpfen in Bosnien 1878 und 1882, im Russisch-türkischen Krieg, 1877/78, im Serbisch-bulgarischen Krieg 1885/86, im Japanisch-chinesischen Krieg 1894/95, im Griechisch-türkischen Krieg 1897 verwandten Gewehre und Geschosse eingehend betrachtet und durch klare Abbildungen veranschaulicht; es folgt eine ausführliche Beschreibung der Gewehre mit Mantelgeschossen und vergleichende Abbildungen der letzteren, wie sie in den letzten 9 Kriegen und Kämpfen in Birma, Chile, bei den Franzosen in Afrika, in Transvaal, im spanischen Insurrektionskrieg, im Spanisch-nordamerikanischen Krieg, im Abessynischen, im Englisch-burischen Krieg 1898/1902 und auf der Expedition nach China zur Verwendung kamen. Einen der ausführlichsten und wichtigsten Abschnitte bildet die Darstellung der Wirkung der Armee-Gewehrgeschosse, der Blei- und Mantelgeschosse mit einer Reihe in den Text eingefügter vergleichender Abbildungen von Knochenzertrümmerungen, von den mannigfachen Gestaltveränderungen der in die Gewebe und die Knochen eingedrungenen Projektile. Ausführlich werden weiterhin die Verletzungen der einzelnen Körpergewebe und Organe behandelt. Die Verletzungen der Haut, der Muskulatur, der Fascien und Aponeurosen, der Blutgefässe und Nerven. Naturgemäss tritt das gerade für das Röntgenverfahren wichtigste und dankbarste Gebiet der Knochenverletzungen in den Vordergrund. Von der Knochenerschütterung und der Knochenquetschung bis zu den Lochschüssen und der weitgehenden Zertrümmerung der Knochen werden uns alle Stadien in anschaulichen Bildern vorgeführt. Die einzelnen Regionen der Knochen, Epiphysen — Diaphysen, und Gelenkschüsse werden gesondert behandelt, ebenso die Schüsse der Skapula, der Rippen und des Schenkels in ihrer vielseitigen Variationen. Charakteristische Abbildungen führen uns die einzelnen Typen der Schädelverletzungen, der Schädeldecken und der Basis vor.

Die Schüsse des Gesichts, des Rückenmarks, des Herzbeutels und des Herzens, des Kehlkopfs und der Trachea, sowie der Bauchorgane und der Nieren werden weiterhin gesondert besprochen.

Nachdem auch die übrigen Armee- und Handfeuerwaffen, deren Geschosse und Wirkung eingehend berücksichtigt sind, wird in einem weiteren Abschnitte auf die Geschütze und die Wirkung ihrer Geschosse übergegangen. Granaten, Kartätschen und Shrapnels werden genauer beschrieben und ihre Wirkung und die ihrer Sprengstücke auf die einzelnen Gewebe und Organe, sowie die Blutung, der Choc, der Wundschmerz u. s. w. ausführlich behandelt.

Den Schluss des interessanten Werkes bildet der eigentliche Röntgenatlas und die Beschreibung der 111 Abbildungen auf 30 Tafeln. Schussverletzungen aller Art, welche durch das Röntgenbild überhaupt sichtbar gemacht werden können, werden uns vorgeführt. In den Weichteilen sitzende Geschosse, Thorax-, Becken-, Kopf- und Extremitätenschüsse finden wir, wie bereits eingangs erwähnt, in scharfer Aufnahme und vorzüglicher Wiedergabe zu einem, das Gesamtgebiet der Schussverletzungen zusammen-

fassenden Atlas vereinigt. Nur in flüchtiger Skizze kann der reiche Inhalt des Werkes wiedergegeben werden. Jedem, welcher sich für die Schussverletzungen und ihre Darstellung im Röntgenbilde interessiert, ist das Studium des Originals auf das wärmste empfohlen. Der Leser findet das Gesamtgebiet der Schussverletzungen, mit Einschluss der reichen Litteratur, sowie der ganzen Röntgentechnik mit allen ihren Einzelheiten in dem umfassenden und vollständigen Werke niedergelegt.

Kümmell (Hamburg).

H. v. Ziemssen u. H. Rieder. **Die Röntgographie in der inneren Medicin.** Folio-Format, 5 Lieferungen à 10 Tafeln. J. F. Bergmann, Wiesbaden. 2. u. 3. Lieferung.

Was vor einem Jahr bei Besprechung der 1. Lieferung (in dieser Zeitschrift, Bd. IV, S. 186) über die Vorzüge und Mängel des Münchener Röntgenatlas im allgemeinen gesagt wurde, könnte jetzt nur wiederholt werden. Ich werde mich daher auf eine kritische Erörterung der 20 Tafeln der vorliegenden vereinigten 2. und 3. Lieferung fast beschränken können.

Auf Tafel B 6 ist ein Fall von congenitaler „Dextrocardie" dargestellt mit einer Lage und Form des Herzschattens wie in dem (vom Referenten durchleuchteten) Falle, den H. Schlesinger in der Wiener klinischen Wochenschrift 1900 Nr. 2 veröffentlichte und abbildete; nur bestand dort auch Hochstand der linken Scapula und Pectoralis-Rippendefekt links. In beiden Fällen liegt zwar das Herz mit einem grösseren Teile im rechten Thoraxraum, die Herzspitze ist aber links gelegen, hinter dem Sternum (auf dem Bild nicht sichtbar). Es handelt sich also wohl bloss um Rechtsverziehung des Herzens nicht um echte Dextrocardie; Leber und Magen liegen normal. Wir haben hier keine Fälle von Situs viscerum perversus vor uns, bei welchem nämlich die Leber links liegt, die Achse des völlig umgelagerten Herzens nach vorne unten rechts verläuft und die Aorta aus dem rechts gelegenen Ventrikel entspringt. Radiogramme solcher Spiegelbilder des normalen Zustandes wurden z. B. von Weinberger in seinem Atlas auf Tafel VI und VII abgebildet.

Tafel B 8. Aneurysma des Aortenbogens mit auffallend gut sichtbaren „Bronchialverzweigungen"; es handelt sich nämlich um die infolge Stauung dilatierten Blutgefässe der Lungen!

Tafel B 9. Sehr grosses Herz bei Mitralinsufficienz und Stenose; besonders zeigen sich linker Ventrikel und Vorhof vergrössert.

Tafel B 10. Congenitaler Herzfehler, grosses Herz, „Gegend des linken Vorhofs vorgewölbt", was aber m. E. vielleicht auf Ausdehnung der Pulmonalis zu beziehen ist.

Tafel C 1. Tuberkulose der Lungen mit rechtsseitigem Pyopneumothorax; die rechte Lunge zeigt sich in ihrem unteren Teil gegen den Hilus zusammengezogen (besonderer Schatten, dabei der untere Thoraxabschnitt abnorm hell), im oberen Teil aber infiltriert (dunkel) und infolge pleuritischer Verwachsung nicht kontrahiert; „Zwerchfell rechts nach unten verdrängt", wobei noch erwähnt werden sollte, dass man die vordere Anheftungslinie des Zwerchfells und die tiefer stehende, die Leber überziehende Kuppe unterscheiden kann. Die Sektion bestätigte die klinische und radiologische Diagnose.

Tafel C 3 bringt ein Bild von schwerer tuberkulöser Erkrankung beider Lungen, die Verdichtungen sind besonders peribronchial (charakteristische Anordnung), die linke Spitze erscheint ganz dunkel, was Referent auf eine gefüllte Caverne beziehen möchte; mehrere kleine, besonders dichte Schatten machen ihm den Eindruck von Verkalkungen.

Tafel C 7. Rechtsseitige Thoraxschrumpfung, Herz nach der rechten verengerten und verdunkelten Seite verzogen, Zwerchfell hier emporgerückt.

Auf Tafel D 5 sieht man den mit Wismutaufschwemmung gefüllten erweiterten Ösophagus oberhalb einer carcinomatösen Striktur an der Cardia.

Tafel G 1 und 2 zeigen einen Fall von Nephrolithiasis in Vorder- und Hinteransicht, dunkle Schatten von zwei grossen, spitzhutförmigen Steinen im Becken der rechten Niere (auf dem einen Bild mehr über-, auf dem anderen mehr nebeneinander gelegen — sei es, dass die Niere beweglich war oder der Grund bloss in den verschiedenen Projektionsrichtungen lag). Bei der Operation fanden sich in der That zwei Phosphatsteine.

Tafel B 11. Aneurysma des aufsteigenden und oberen Teiles des Aortenbogens.

Auf Tafel C 2 dürften die grösseren, rundlichen Schatten mit Recht auf Bronchiektasien bezogen werden.

Tafel C 4 ist als „Lungencirrhose mit Bronchiektasien" bezeichnet; „in beiden Lungen unregelmässig verteilte, zahlreiche Schattierungen, welche ebensovielen bronchiektatischen und peribronchitischen Herden entsprechen". Mit diesen Worten zeigen die Verfasser, dass sie das Radiogramm der Lunge nicht ganz richtig auffassen. Von seinen im Verein mit Kollegen Holzknecht unternommenen Röntgenuntersuchungen an Leichen, die nachher seciert wurden, ist Referent mit analogen Bildern wohl bekannt; es handelt sich um weitgehendste Destruktion des Lungengewebes mit zahlreichen grossen, unter-

einander zum Teil kommunicierenden, luft- und eiterhaltigen Cavernen; man betrachte sich nur das höchst charakteristische Röntgenbild mit seinen eigentümlich angeordneten, sehr hellen und sehr dunklen Herden, welche in den unteren Abschnitten seltener sind, und präge sich die Thatsache ein, dass man durchaus nicht alle Herde sehen kann und dass nicht soviel Lungengewebe erhalten ist, als man vielleicht aus den hellen Stellen erschliessen könnte; dies sind Cavernen und man hat den schwersten Grad der Lungendestruktion vor sich.

Tafel C 8. Projektil in der rechten Lunge unweit vom Diaphragma und Herzen.

In Tafel D 6 ist ein merkwürdiger Fall mit linksseitiger grosser Hernia diaphragmatica abgebildet; man sieht die hellen Därme, auch ihre oberste Kontour, und eine eingeführte Sonde; Herz und grosse Gefässstämme sind nach rechts verdrängt.

Tafel D 7. Derselbe Fall, aber der Darm durch Kohlensäure gebläht, daher die obere Grenze noch weiter aufwärts gerückt, das Herz noch weiter verdrängt.

Zu dem in Tafel E 3 und 4 abgebildeten Rumpf mit Myositis ossificans progressiva ist z. B. ein Pendant der von De la Camp in unserer Zeitschrift (I. Band, Tafel 15) veröffentlichte Fall, wo ebenfalls die verknöcherten Muskelgebiete sichtbar sind.

Tafel E 5 enthält das Radiogramm des linken Fusses (vom vorigen Falle) mit Mikrodactylie des Hallux — auch die rechte Grosszehe und beide Daumen des Patienten waren deform verkürzt — und das Bild eines Handgelenks mit deutlich sichtbarer verkalkter Radialis.

Endlich zeigt uns Tafel E 6 einen kindlichen Rumpf mit cariöser Destruktion des zwölften Dorsal- und ersten Lumbalwirbels, wie solche Fälle schon wiederholt (z. B. von Redard und Laran in ihrem Atlas, vom Referenten u. a.) abgebildet wurden.

So sehen wir denn auch in den vorliegenden Lieferungen des von den bekannten Münchener Internisten herausgegebenen Atlas zahlreiche, ausnahmslos gute Radiogramme in schöner Heliogravure wiedergegeben; der Text ist deutsch und englisch, vor jeder Tafel findet sich der lateinische Titel der Affektion, u. zw. zweimal: einmal für den deutschen und einmal für den englischen Leser! Wir bedauern aber, dass der Röntgenbefund nur höchst dürftig analysiert ist.

Wollen die Autoren schon keine geschlossene Darstellung der radiologischen Diagnostik mit scharfer Präzisierung der Art, des Vorkommens und der diagnostischen Bedeutung und Sicherheit der einzelnen radiologischen Symptome, sondern bloss eine Casuistik darbieten, so sollte wenigstens diese vollständig ausgenützt sein. Wer mit dem Gegenstand vertraut ist, vermag, selbst ohne Kenntnisnahme der zugehörigen klinischen Thatsachen viel mehr aus den abgebildeten Fällen zu entnehmen, als es die Autoren in dem stiefmütterlich behandelten Text thun. Aus den Bildern allein kann aber ein Anfänger fast nichts lernen; er weiss nicht, was charakteristisch und was variant, was wichtig und was nebensächlich ist. Hier müsste der Forscher, was er aus zahlreichen Fällen resumieren kann, in Worten niederlegen. Bedenkt man nun noch, dass die Radioskopie die graphische Darstellung an Bedeutung für die internistische Diagnostik aus vielen oft angeführten Gründen übertrifft, und dass die Radiographie allein allzu unvollständige Anhaltspunkte giebt, so schränkt sich damit der Gesamtwert eines Atlas, selbst eines schönen Atlas wesentlich ein. Vollständigkeit in unserem Sinne findet der Lernende in den Werken Béclère's, William's, Holzknecht's und Weinberger's. Kienböck (Wien).

Vereine und Kongresse.

K. K. Gesellschaft der Ärzte in Wien. 1902.

30. Mai: Schiff stellt einen mit R.-Strahlen geheilten Fall von **Epitheliom** vor: Zehnpfennigstück gross, seit 22 Jahren bestehend, an der Nasenwurzel. Vorher Behandlung mit Pflastern, Ätzung, Auskratzung, Exstirpation mit nachfolgender Transplantation, alles ohne Erfolg. 33 Bestrahlungen. Nunmehr seit zwei Monaten glatte, weiche Narbe. — Der erzielte Erfolg wird von Réthi, der den Fall früher behandelte, gelobt.

Gesellschaft für innere Medizin in Wien. 1902.

15. Mai: Lauterbach stellt einen jungen Mann mit **doppelseitigen Halsrippen** vor. Die normalerweise vorhandene Einsenkung zwischen dem lateralen Rande des M. sternocleidomastoideus und der Clavicula fehlt und es ist beiderseits in der Supraclaviculargrube ein harter druckempfindlicher Tumor zu fühlen, dessen Umgebung hyperaesthetisch ist. Das R.-Bild lässt erkennen, dass es sich um beiderseits vom siebenten Halswirbel entspringende Rippen handelt.

K. K. Gesellschaft der Ärzte in Wien. 1902.

23. Mai: Ehrmann demonstriert eine Patientin, die zur Entfernung einer **Hypertrichosis** mehrmals mit R.-Strahlen behandelt wurde. Nachdem bereits vor zwei Jahren ein Geschwür aufgetreten war, das aber rasch heilte, kann man jetzt, genau entsprechend dem von den Bleiplatten freigelassenen Raum der Wangenhaut, das Auftreten multipler Haemangiome beobachten. Sie haben das Aussehen eines Naevus vasculosus disseminatus. Keine Spur einer Entzündung. Die R.-Wirkung beruht daher nicht nur auf einer electiven Degeneration bestimmter Zellelemente (z. B. Haarpapille), sondern es wird auch dort, wo keine Gewebsdestruktion eingetreten ist, das Gefässsystem, das Bindegewebe etc. betroffen.

Diskussion: Teleky unterscheidet zwei Behandlungsmethoden, entweder kurze, häufige Bestrahlungen oder länger dauernde Sitzungen in grossen Intervallen. Die erstere erscheint ihm ungefährlicher, da er in zwei Fällen, die nach der zweiten Methode behandelt waren, einige Monate nach Aussetzen der Behandlung zahlreiche Teleangiektasien auftreten sah, die noch nach einem halben Jahr persistierten.

Spiegler berichtet eine gleiche Beobachtung von Spätauftreten dieser Teleangiektasien nach einem Jahre. Therapie sehr schwierig.

Lang kennt gleichfalls einzelne Fälle von Gefässektasien nach R.-Bestrahlung.

Ehrmann: Selbst bei solcher Einwirkung der R.-Strahlen, die keine radikale Epilation bewirkt, können schon Störungen des Gefässsystems vorhanden sein, während die **elektive** Wirkung fehlt.

Werner (Hamburg).

Journallitteratur.

Archiv für klinische Chirurgie. Bd. 67. Heft 2.

Joachimsthal: **Über Struktur, Lage und Anomalien der menschlichen Kniescheibe.** Die reich illustrierte Arbeit enthält des Verfassers Studien über die Formgestaltung der Patella und ihre jeweilige Lage. Wie sich die Verschiebung von Kniescheibe und Femur gegeneinander vollzieht, ist in einer Reihe von Aufnahmen dargestellt. Die normal geformte Patella (auch hier kommen eine Anzahl Varietäten in der Grösse und Gestalt vor) liegt bei gestrecktem Bein mit der unteren Hälfte der Artikulationsfläche den höchsten Teilen der Trochlea des Oberschenkels an, während die obere Hälfte bedeutend vom Femurknochen entfernt ist. Bei der Beugestellung im rechten Winkel liegt die obere Hälfte der Kniescheibenartikulationsfläche einer etwa in der Verlängerung der Femurachse zu suchenden Stelle der Trochlea an. Die Entfernung des unteren Doppelfeldes markiert sich durch eine bei spitzwinkliger Beugung noch ausgedehntere helle Partie in Form eines noch unten offenen spitzen Winkels. Anders ist die Lage der Patella bei Tieren, von denen J. Katze, Hund, Affe, Ratte, Kaninchen und Meerschweinchen abbildet. Zumeist ist die Patella weit am Oberschenkel in die Höhe gerückt. Nur der Affe zeigt eine dem Menschen ähnliche Form und Lage. Die Architekturverhältnisse studierte J. an Sagittal- Horizontal- und Frontalschnitten, die radiographiert wurden. Die Bälkchensysteme sind relativ einfach. Entsprechend den statischen Gesetzen ist mit dem geringsten Materialaufwand die grösstmöglichste Festigkeit erreicht. Ungemein deutliche Zuglinien charakterisieren die menschliche Patella; im Gegensatz dazu zeigen die Sesambeine am Vorderfuss des Pferdes, bei denen eine Zugwirkung nicht stattfindet, lediglich ein System von dicht aneinander liegenden Druckbälkchen. Falls es beim Menschen zu dauerndem Hochstand der Kniescheibe kommt, treten ähnliche Formveränderungen dieses Knochens auf, wie sie Hund und Katze bieten. Dafür giebt J. die Bilder von Fällen von Littlescher Krankheit (cerebrale Kinderlähmung). Bei spitzwinkliger Beugung des Knies wird die Kuppe der Krümmung nicht, wie beim normalen Knie, vom Condylus internus und von der oberen Partie der Patella gebildet, sondern von der P. allein. Das Knie bekommt dadurch ein eigentümlich spitzes Aussehen. Dieser Hochstand der Patella scheint der Littleschen Krankheit eigentümlich zu sein und ist vielleicht verursacht durch eine durch die dauernden Spasmen bedingte Dehnung und Verlängerung der Patellarsehne. Angeborene Verdoppelung der Patella — eine grosse Rarität — beschreibt J. schliesslich. Es zeigt sich in dem Falle eine von vorn und hinten fast durch die ganze Dicke bis nahe zur Mitte hindurchgehende Trennungslinie, durch die die Kniescheibe in ein unteres kleineres und ein grösseres oberes Segment zerfällt. Im Anschluss hieran bespricht Verf. die angeborene Spaltbildung der Kniescheibe, gleichfalls ein seltenes Vorkommen. Er ermahnt, immer beide Kniegelenke möglichst in gleicher Stellung zu radiographieren.

Deutsche militärärztl. Zeitschrift. 1902. Juni.

Schmiz: **Über Frakturen und Luxationen der Handwurzelknochen.** Bericht über 16 einschlägige Fälle, in denen die R.-Bilder genauen diagnostischen Aufschluss boten. Die klinischen Symp-

tome sind oft derart, dass es unmöglich ist, ohne Durchleuchtung zu sagen, welcher Knochen verletzt oder verschoben ist. Auch die Deutung der Bilder ist nicht immer leicht, daher der Rat, immer die gesunde Hand zum Vergleich mit heranzuziehen. Das Kahnbein ist stets mit betroffen, fünfmal isoliert, sechsmal mit Bruch des Radius bezw. der Ulna, fünfmal mit mehreren bezw. mit allen übrigen Karpalknochen.

Blecher: **Fussgeschwulst, Knochenbruch und Knochenhautentzündung.** Die interessante Studie referiert die Erfahrungen, die in 87 Fällen von Marschgeschwulst an Soldaten gemacht wurden. Durchleuchtungen wenig verwertbar, nur Röntgenplatten liessen die Details erkennen. Bei jeder Fussgeschwulst handelt es sich um eine Beteiligung eines Mittelfussknochens. In etwa ein Drittel der Fälle (30) liegt ein Bruch oder eine Infraktion vor, mit oder ohne deutlich nachweisbarer Bruchlinie der Bruchspalt, mit später deutlich umschriebenem Callus. In den übrigen Fällen handelt es sich um eine Knochenhautentzündung; dieselbe giebt anfangs keinen oder nur sehr geringen Befund: Schmalen Schattenstreifen am Knochenrande, später — etwa nach sechs Wochen — eine gleichmässige oder spindelförmige ein- oder doppelseitige Verbreiterung des Knochenschattens ohne Unterbrechung der Corticalis und Markhöhle.

New York Medical Journal. 1902. April 5.

Beck: **On the treatment of fracture of the anatomical neck of the humerus by the aid of the Roentgen Rays.** 12 jähriger Knabe. Eigentümliche Dislokation. Caput humeri steht genau im rechten Winkel zur Humerusdiaphyse. Fixierender Verband in vertikaler Stellung des Armes, wodurch das lange Frakturende dem kurzen genähert wird. Tadellose Heilung. Fünf Illustrationen.

1902. Mai 24.

Beck: **The pathology of the tissue changes caused by the Roentgen-Rays, with special reference to the treatment of malignant growths.** Beschreibung der drei Stadien der R.-Verbrennung, zum Teil nach Selbstbeobachtung. — Fall von Lupus erythematodes, nach 25 Sitzungen vernarbt. — Vier Illustrationen. — Fall von Adenocarcinoma mammae. Recidiv, inoperabel. Nach R.-Behandlung mikroskopisch festgestellte Colloiddegeneration und Verschwinden des typischen Carcinombaus.

Annals of surgery. 1901. Dezember.

Huntington (San Franzisco): **Note on X-ray burns and their treatment.** H. hat einen Fall von R.-Strahlen-Verbrennung erfolgreich behandelt mit Excision des Geschwürs nebst Entfernung des Unterhautfettgewebes und sofortiger Naht und Thierschschen Transplantationen. Er empfiehlt diese Behandlungsmethode mit ausdrücklicher Betonung, dass in radikalster Weise alle Teile entfernt werden müssen, in denen Obliteration der Gefässe erkennbar ist. Der von ihm behandelte Fall ist glatt geheilt, nur ein Narbenkeloid ist entstanden.

Werner (Hamburg).

Correspondenz.

Im ersten Teil der Arbeit von **Dr. Holzknecht**: „Die photochemischen Grundlagen der Röntgographie", Bd. V., Heft 4, S. 243, Zeile 4 von oben ist ein sinnstörender Fehler unterlaufen. Es heisst dort: „z. B.: die Schwärzung wird desto grösser (+), je grösser (+) die Focaldistanz . . . ." statt: „die Schwärzung wird desto grösser (+), je kleiner (—) die Focaldistanz . . . ." In der Tabelle findet sich das richtige Zeichen. Dagegen müssen in der Tabelle die Zeichen bei Widerstand der Röhre und Distanz zwischen Kath. u. Antikath. geändert werden.

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

